

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ 01 «Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта»**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная, 10мес.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля
2. Рабочая программа МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля», в том числе ФОС по МДК 01.01
3. Рабочая программа МДК. 01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля», в том числе ФОС по МДК 01.02
4. Рабочая программа МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта», в том числе ФОС по МДК 01.03
5. Рабочая программа МДК.01.04 «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений», в том числе ФОС по МДК 01.04
6. Фонд оценочных средств по квалификационному экзамену по профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта»

**Общая характеристика рабочей программы профессионального  
модуля**

**ПМ 01 «Выполнение визуального и измерительного контроля  
контролируемого объекта»**

**1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

**1.1 Перечень общих компетенции**

| Код   | Наименование общих компетенции                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам                                                          |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                         |

**1.2 Перечень профессиональных компетенции**

| Код    | Наименование профессиональных компетенции                                                                                                            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 1.1 | Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения визуального и измерительного контроля.                                                       |
| ПК 1.2 | Выявлять поверхностные несплошности, отклонения формы и проводить их идентификацию в соответствии с требованиями чертежей и технической документации |
| ПК 1.3 | Определять характеристические размеры поверхностных несплошностей и отклонений формы объектов контроля с использованием средства измерения           |
| ПК 1.4 | Определять геометрические размеры объектов контроля в соответствии с требованиями чертежей и технической документации                                |
| ПК 1.5 | Регистрировать и оформлять результаты визуального и измерительного контроля                                                                          |

**2. Содержание программного модуля**

2.1.1 МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля», в том числе ФОС по МДК 01.01

2.1.2 МДК. 01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля», в том числе ФОС по МДК 01.02

2.1.3 МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта», в том числе ФОС по МДК 01.03

2.1.4 МДК.01.04 «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений», в том числе ФОС по МДК 01.04

2.1.5 Фонд оценочных средств по квалификационному экзамену по профессиональному модулю ПМ.01 «Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МДК)**

**МДК.01.01 Общая классификация методов неразрушающего контроля**

Программа среднего профессионального образования– программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 72 часа

Октябрьский 2023

*Рабочую программу МДК разработал (и):*

Преподаватель

О.В. Давыдова

Рецензент

Профессор, д-р техн наук\_\_

А.С. Галеев

Рабочая программа *МДК* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание *МДК* 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023 г.*

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

**Форма обучения: очная**

| Вид учебной работы           | Всего часы | Трудоемкость по семестрам, час. |   |
|------------------------------|------------|---------------------------------|---|
|                              |            | 1                               | 2 |
| Лекционные                   | 26         | 26                              | - |
| Практические                 | -          | -                               | - |
| Лабораторные                 | -          | -                               | - |
| Аудиторные                   | -          | -                               | - |
| Самостоятельные              | 46         | 46                              | - |
| Вид промежуточной аттестации |            | Квалификационный экзамен        |   |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | 72         | 72                              | - |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МДК**

|     |                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Изучение обучающимися методов неразрушающего контроля для контроля изделий машиностроения   |
| 1.2 | Изучение теоретических принципов работы оборудования для проведения неразрушающего контроля |
| 1.3 | Изучение нормативно-технической документации при проведении неразрушающего контроля.        |

**2. МЕСТО МДК В СТРУКТУРЕ ОПОП**

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП | Профессиональный модуль ПМ.01 – Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта<br>МДК.01.01 – Общая классификация методов неразрушающего контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1.1              | Для успешного освоения дисциплины у студента должны быть входные знания, умения и компетенции по дисциплинам общепрофессионального (ОП) цикла; по профессиональным модулям ОП.01 – Технические средства измерений, ОП.02 – Основы материаловедения                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данной МДК необходимо как предшествующее:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.2.1              | МДК. 01.02 Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля; МДК.01.03 Выявление поверхностных дефектов, отклонений формы контролируемого объекта; МДК.01.04 Определение характеристик геометрических размеров с использованием средств измерений; МДК. 02.01 Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля; МДК.02.02 Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля. |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МДК**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр результата обучения | <b>ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности.</b>                                                           |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК-2) | - виды технологических дефектов, физические принципы работы диагностического оборудования,<br>- основные положения современной теории строения материалов,<br>- современные методы испытаний и контроля на всех этапах производства |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК-2) | - применять методики и оборудование для дефектоскопии машиностроительных материалов и изделий,                                                                                                                                      |
| Шифр результата обучения | <b>ПК 1.1.</b> Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения визуального и измерительного контроля.                                                                                                                       |

|                                            |                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>З(ПК1.1)                  | -физический принцип работы, область примененияи принципиальные ограниченияметодовисредстввизуального и измерительногоконтроля;<br>-средствавизуальногоиизмерительногоконтроля |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК1.1)                  | -интерпретироватьидокументироватьсоблюдениеусловийдлявыполнения визуальногоиизмерительногоконтроля                                                                            |
| <b>Иметьпрактический опыт:</b><br>В(ПК1.1) | -подготавливать средства измерений для выполнениявизуального и измерительногоконтроля                                                                                         |

#### В результате освоения МДК обучающийся должен:

|             |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | -общие сведения о конструкции и назначении контролируемого объекта<br>-устройств и принцип работы приборов для неразрушающего контроля материалов и оборудования;<br>-виды технологических дефектов;<br>-виды и методы НК;<br>-условия выполнения НК |
| <b>3.2.</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                        |
|             | -определять работоспособность средств контроля<br>-применять методики по выполнению НК контролируемого объекта<br>- интерпретировать и документировать соблюдение условий для выполнения визуального и измерительного контроля                       |
| <b>3.2.</b> | <b>Иметь практический опыт</b>                                                                                                                                                                                                                       |
|             | -подготавливать средства измерений для выполнения визуального и измерительного контроля<br>-определять параметры контроля;<br>-определять готовность оборудования для ультразвукового контроля.                                                      |

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

#### 4.1 Содержание МДК

Форма обучения: очная

| Код занятия | Наименование темы<br>/вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр  | Час.      | Компетенции       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-------------------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Основные понятия в области неразрушающего контроля (НК)</b>                                                                                                                                                                                                                        | <b>1</b> | <b>26</b> | <b>ОК2, ПК1.1</b> |
|             | История НК (лек). Терминология НК (лек).<br>Виды дефектов, качество и надежность оборудования (лек).<br><b>Методы НК</b><br>Основные методы неразрушающего контроля (лек)<br>Общие требования к средствам неразрушающего контроля (лек)<br>Требования к персоналу неразрушающего контроля (лек) |          |           |                   |

#### 4.2 Темы для самостоятельной работы обучающихся (примерная тематика домашних заданий)

| Код занятия | Наименование темы                                                                            | Семестр  | Час.      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Основные понятия в области неразрушающего контроля (НК)</b><br><b>Методы НК</b> |          | <b>46</b> |
| 1.1         | Подготовка презентации на тему: «История неразрушающего контроля».                           | <b>1</b> | 2         |
| 1.2         | Подготовка доклада на тему: «Качество продукции».                                            | <b>1</b> | 3         |

|     |                                                                                          |   |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 1.3 | Подготовка реферата на тему: «Терминология неразрушающего контроля»                      | 1 | 3  |
| 1.4 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в металлах и сплавах».                          | 1 | 3  |
| 1.5 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в металлических деталях».                       | 1 | 3  |
| 1.6 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в сварных соединениях».                         | 1 | 3  |
| 1.7 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в паянных и клеевых соединениях».               | 1 | 3  |
| 1.8 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в многослойных конструкциях из стеклопластика». | 1 | 3  |
| 1.9 | Подготовка презентации на тему: «Дефекты в радиоэлектронных схемах и деталях».           | 1 | 3  |
| 2.0 | Подготовка презентации на тему: «Основные методы неразрушающего контроля».               | 1 | 12 |
| 2.1 | Подготовка доклада на тему: «Общие требования к средствам неразрушающего контроля».      | 1 | 4  |
| 2.2 | Подготовка реферата на тему: «Требования к персоналу неразрушающего контроля»            | 1 | 4  |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | <p>В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся);</i></li> <li>• <i>проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы);</i></li> <li>• <i>контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением);</i></li> <li>• <i>междисциплинарное обучение (использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемых задач).</i></li> </ul> |
| 5.2 | <p>В рамках дисциплины предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>лекции;</i></li> <li>• <i>самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работ с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;</i></li> <li>• <i>консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции;</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.3 | <p>В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Лекции:</u></b><br/> <i>Лекция-визуализация.</i> В данном типе лекций передача преподавателем информации обучающимся сопровождается показом различных рисунков, схем, конспектов и т.п. с помощью компьютера (слайды, интерактивная доска)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МДК

### 6.1. Контрольные вопросы издания

Рабочая программа МДК обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

### 6.2. Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену

1. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.
2. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкций.
3. Виды методов неразрушающего контроля.
4. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.
5. Виды напряжений, возникающие в материалах.
6. Сущность визуального и измерительного метода неразрушающего контроля
7. Инструменты, применяемые для визуального и измерительного контроля.
8. Сущность оптического метода контроля качества.
9. Приборы, применяемые для визуально-оптического контроля.
10. Физический смысл капиллярного метода контроля. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.
11. Физические основы ультразвукового метода контроля. Распространение ультразвука в теле.
12. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
13. Основные понятия и термины при проведении магнитного контроля.
14. Электрический метод. Общие сведения.
15. Тепловой контроль. Физические основы метода.
16. Общие сведения и методика течеискания.
17. Физическая основа радиоволнового метода контроля.
18. Общие вопросы радиационного контроля качества.
19. Общая характеристика существующих вихревых методов контроля.
20. Основные понятия акустико-эмиссионного метода.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности МДК основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 (приложение А).

### 7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения МДК

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины/МДК «Общая классификация методов неразрушающего контроля» | Ссылки на официальные сайты                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система                                                                                                               | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                       |
| Консультант+                                                                                                                                                                         | <a href="http://www.consultant-urist.ru/">http://www.consultant-urist.ru/</a> |
| Национальная электронная библиотека                                                                                                                                                  | <a href="http://нэб.пф/">http://нэб.пф/</a>                                   |
| Российское образование. Федеральный портал                                                                                                                                           | <a href="http://www.edu.ru/modules">http://www.edu.ru/modules</a>             |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY                                                                                                                                            | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                         |

|                                                                            |                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Электронная библиотечная система издательства «ИНФРА-М»                    | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                 |
| Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ»                       | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>             |
| Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий | <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>                 |
| Электронный каталог УГНТУ                                                  | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a> |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации МДК с перечнем основного оборудования

| № пп. | Наименование помещения         | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виды учебных занятий                                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                        |
| 1     | 407                            | ноутбук Dell 1501 – 1 шт.<br>мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br>проекционный экран – 1 шт.<br>акустическая система – 1 шт.<br>столы (четырёхместные) – 7 шт.<br>скамейки к ним – 7 шт.<br>столы (двухместные) – 31 шт.<br>стулья – 62 шт.<br>стол преподавателя – 1 шт.<br>мягкий стул – 1 шт.<br>кафедра – 1 шт.<br>доска учебная – 1 шт.<br>учебно-наглядные пособия по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Учебная аудитория для проведения лекций (уроков)                                                                                                                                                       |
| 2     | 404                            | компьютер с выходом в Internet: монитор Philips 196v, процессор Intel Core i3-3210 CPU @ 3,2 GHz, ОЗУ 4 Гб – 3 шт.<br>мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br>проекционный экран – 1 шт.<br>принтер Kyocera ecosys P2035 – 2 шт.<br>МФУ Canon i-sensys MF4730 – 1 шт.<br>натурные образцы деталей с видами коррозии – 10 шт.<br>переключатель скважинный многоходовой (ПСМ) – 1 шт.<br>макет: сепаратор нефтегазовый – 1 шт.<br>столы (двухместные) – 10 шт.<br>стулья – 27 шт.<br>стол преподавателя – 5 шт.<br>мягкий стул – 3 шт.<br>тумба – 3 шт.<br>шкаф для документов – 2 шт.<br>шкаф для одежды – 1 шт.<br>учебное рабочее место – 20 шт.<br>доска учебная – 1 шт. | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |
| 6     | Библиотека                     | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius. Мышь Genius, сетев. разветв. Ву(4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, проц, клавиатура, мышь) (1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Помещение для самостоятельной работы                                                                                                                                                                   |
| 8     | Кабинет технологии дефектоскоп | <ul style="list-style-type: none"> <li>• посадочные места по количеству обучающихся</li> <li>• рабочее место преподавателя</li> <li>• учебная доска</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Учебная аудитория для проведения                                                                                                                                                                       |

|  |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |
|--|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | ии | <ul style="list-style-type: none"> <li>• мультимедийная установка (проектор, экран или интерактивная доска)</li> <li>• комплект приборов, инструментов в соответствии с содержанием программы</li> <li>• комплект бланков технологической документации</li> <li>• комплект учебно-методической документации</li> <li>• учебно-наглядные пособия по дисциплине</li> </ul> | текущего контроля и промежуточной аттестации |
|--|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

## **8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении МДК**

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МДК, приведен в приложении [Б](#).

## **9. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**СВЕДЕНИЯ**  
**об обеспеченности МДК основной и дополнительной учебной литературой**  
**МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля»**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
**15.01.36 «Дефектоскопист»**

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Семестр | Кол-возк. | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                        | Коэффициент обеспеченности |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       | 3         | 4                                                                                                     | 5                          |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |           |                                                                                                       |                            |
| Завистовский В. Э. Допуски, посадки и технические измерения: учебное пособие / В. Э. Завистовский, С. Э. Завистовский. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 278 с. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1845494">https://znanium.com/catalog/product/1845494</a> (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: по подписке.                         | 1       | 1         | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1845494">https://znanium.com/catalog/product/1845494</a> | 1                          |
| <b>Дополнительная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |           |                                                                                                       |                            |
| Николаева М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 297 с. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/961705">https://znanium.com/catalog/product/961705</a> (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: по подписке. | 1       | 1         | <a href="https://znanium.com/catalog/product/961705">https://znanium.com/catalog/product/961705</a>   | 1                          |
| Примечание – Графы 1, 2, 4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 – библиотекой                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |           |                                                                                                       |                            |

Составил: преподаватель

О. В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Зав. отд. библиотеки

С. Р. Миниахметова

**СВЕДЕНИЯ**  
**об обеспеченности дисциплины/МДК учебно – методическими изданиями**  
МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
**15.01.36 «Дефектоскопист»**

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| Назначение учебных изданий                                                   | Семестр | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Кол-во экз. |                       | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                                                        | Коэффициент обеспеченности |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Всего       | в том числен акафедре |                                                                                                                                       |                            |
| 1                                                                            | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4           | 5                     | 6                                                                                                                                     | 7                          |
| Для выполнения СРО:                                                          | 1       | Общая классификация методов неразрушающего контроля: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / сост.: Р. О. Кадыров, З. Р. Мазина, О. Р. Абдулганиева. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 860 Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022). | 1           | 0                     | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf</a> | 1                          |
| Примечание – Графы 1-3, 5, 6 заполняются кафедрой, графы 4 и 7 – библиотекой |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |                       |                                                                                                                                       |                            |

Составил: преподаватель О. В. Давыдова  
(подпись, дата)

СОГЛАСОВАНО  
Зав. отд. библиотеки С. Р. Миниахметова

## Приложение Б

**Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО),  
используемого в учебном процессе при освоении МДК  
МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля»**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и  
оборудование

| №<br>пп. | Наименование ПО                           | Назначение ПО                                                    | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии,<br>свидетельства о гос.<br>регистрации и т.п., срок<br>действия) |
|----------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3        | eLIBRARY.RU                               | Регистрация в базе научной<br>электронной<br>библиотеке eLIBRARY | Лицензионное соглашение<br>№7803 от 26.11.2012 г.<br>бессрочно                                                |
| 4        | Windows Professional 8<br>Russian         | Операционная система                                             | Лицензия № 0005151387-1C-<br>253405 от 16.12.2012 бессрочно                                                   |
| 5        | Windows Professional 7<br>Russian         | Операционная система                                             | Лицензия № 60061090, от<br>07.03.2012 г. № 49246965 от<br>01.11.2011г., бессрочно                             |
| 6        | MathematicaStandardEdition<br>9.0.0.0, RU | Математические расчеты                                           | Лицензия №L3488-2369 от<br>20.12.2012 г., бессрочно                                                           |
| 8        | Office Professional, Plus<br>2010         | Комплект офисных приложений                                      | MICROSOFT LICENCE ORDER<br>5175755, бессрочно                                                                 |
| 10       | AVP Kaspersky Lab                         | Антивирусная программа                                           | Лицензия №1150-0003F4-<br>0C2BC19F, бессрочно                                                                 |

Преподаватель

О.В. Давыдова

1

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Приложение  
к рабочей программе  
дисциплины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**Фонд оценочных средств**  
**Текущей успеваемости промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу (МДК)**  
**МДК.01.01 «Общая классификация методов неразрушающего контроля»**  
Программа среднего профессионального образования –  
программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения: очная**

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК: Нефтепромысловые машины и оборудование**

**Трудоемкость МДК: 72 часа.**

Октябрьский 2023

Фонд оценочных средств разработал (и):

Преподаватель О.В. Давыдова

Рецензент

Профессор, д-р техн наук \_

А.С. Галеев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Нефтепромысловые машины и оборудование, обеспечивающей преподавание  
МДК27.05.2023, протокол № 9.  
(дата)

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Год приема \_2023г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
Зарегистрирован от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| №<br>п<br>/<br>п | Контролируемые<br>разделы(тем<br>ы)                                                 | Шифр<br>результат<br>а<br>обучения | Результат обучения<br>(индикатор<br>достижения<br>компетенции)                                                                                                                                                   | Показатели<br>достижения<br>результатов<br>освоения<br>компетенций                      | Вид<br>оценочного<br>средства             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                | <b>Раздел1. Основные<br/>понятия в области<br/>неразрушающего<br/>контроля (НК)</b> | З(ОК-2)                            | Знатьвидытехнологическихдефектов,физическиепринципыработыдиагностическогооборудования;основныеположениясовременнойтеориистроенияматериалов;современныеметодыиспытанийиконтролянавсехэтапахпроизводства           | Перечисляет основные понятия в области неразрушающего контроля                          | Письменный и устный опрос<br>Тестирование |
|                  |                                                                                     | У(ОК-2)                            | Уметь применять методикииоборудованиедлядефектоскопии машиностроительныхматериаловиизделий                                                                                                                       | Описываетосновныеметодикиконтроля качества и диагностикииоборудования                   | Письменный и устный опрос<br>Тестирование |
|                  |                                                                                     | З(ОК-2)                            | Знать виды технологическихдефектов,физические принципыработыдиагностическогооборудования;основные положениясовременнойтеориии строенияматериалов;современныеметодыиспытанийиконтроля на всех этапах производства | Называет основные виды дефектов в металлах и сплавах, сварных соединениях               | Письменный и устный опрос<br>Тестирование |
|                  |                                                                                     | У(ОК-2)                            | Уметьприменятьметодики и оборудование длядефектоскопии машиностроительных материаловиизделий                                                                                                                     | Перечисляет основные методики и оборудование для обнаружения дефектоввметаллахи сплавах | Письменный и устный опрос<br>Тестирование |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                 |                                           |
|--|--|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  |  | З(ПК1.1) | Знать физический принцип работы, область применения и Принципиальные ограничения методов и средств визуального и измерительного контроля; средства визуально-измерительного контроля | Перечисляет основные методы неразрушающего контроля, средства визуально-измерительного контроля | Письменный и устный опрос                 |
|  |  | У(ПК1.1) | Уметь интерпретировать и документировать Соблюдение условий для выполнения визуального и измерительного контроля                                                                     | Перечисляет основные требования к персоналу неразрушающего контроля                             | Письменный и устный опрос<br>Тестирование |
|  |  | В(ПК1.1) | Иметь практический опыт подготовки средств измерения и для выполнения визуального и измерительного контроля                                                                          | Называет основные этапы подготовки средств визуально-измерительного контроля                    | Письменный и устный опрос                 |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, МДК,

### Квалификационному экзамену по ПМ

| № п/п | Вид оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                         | Представление оценочного средства в фонде                                                                 | Шкала(критерии) оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1     | Письменный и устный опрос | Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине (модулю). | Экзаменационные билеты и Совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого понятия. Ответ изложен с использованием технической терминологии.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в ответе сделаны несущественные ошибки.</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускает недочеты в последовательности изложения ответа на вопрос, испытывает некоторые затруднения в знании основных технологий и в поиске, отборе и сопоставлении информации</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует Поверхностные бессистемные знания по рассматриваемой теме.</li> </ul> |
| 2     | Тест                      | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                                                                                                         | Фонд тестовых заданий                                                                                     | <p>«зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о уверенных знаниях и умениях обучающегося: 20-14 баллов из 20.</p> <p>«незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: 13 баллов и менее из 20.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## **Перечень вопросов для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса**

1. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.
2. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкций.
3. Виды методов неразрушающего контроля.
4. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.
5. Виды напряжений, возникающие в материалах.
6. Сущность визуального и измерительного метода неразрушающего контроля
7. Инструменты, применяемые для визуального и измерительного контроля.
8. Сущность оптического метода контроля качества.
9. Приборы, применяемые для визуально-оптического контроля.
10. Физический смысл капиллярного метода контроля. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.
11. Физические основы ультразвукового метода контроля. Распространение ультразвука в теле.
12. Ультразвуковые приборы для определения качества и свойств металлов и изделий.
13. Основные понятия термины при проведении магнитного контроля.
14. Электрический метод. Общие сведения.
15. Тепловой контроль. Физические основы метода.
16. Общие сведения и методика течеискания.
17. Физическая основа радиоволнового метода контроля.
18. Общие вопросы радиационного контроля качества.
19. Общая характеристика существующих вихревых методов контроля.
20. Основные понятия акустико-эмиссионного метода.

### **Билет к квалификационному экзамену № 1**

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих профессии 15.01.36 Дефектоскопист

1. Электрический метод. Общие сведения.
2. Тепловой контроль. Физические основы метода.
3. Общие сведения и методика течеискания.

Зав.каф.НПОМО

Р.И. Сулейманов

### **Билет к квалификационному экзамену № 2**

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих профессии 15.01.36 Дефектоскопист

1. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.
2. Виды напряжений, возникающие в материалах.
3. Сущность визуального и измерительного метода неразрушающего контроля

Зав.каф.НПОМО

Р.И. Сулейманов

## **1. Стандарты и ГОСТ на проведение неразрушающего метода контроля и диагностики.**

Первое действие при проведении неразрушающего контроля — разработка технологических карт для каждого объекта (требование СДАНК-01-2020). Каждая такая техкарта должна содержать: список применяемого для НК оборудования; последовательность и параметры исследования; критерии оценки качества объектов и признаков дефектов. Далее необходимо выбрать метод. Лаборатория может использовать одиннадцать методов, предусмотренных ФНП №478 либо разработать свой собственный. Порядок проведения и критерии оценки прописаны в регламентирующих ГОСТах для определенного метода контроля.

### **2. Дефекты, возникающие в результате сварки металлоконструкции.**

Дефекты соединений при сварке разделяются на шесть групп:

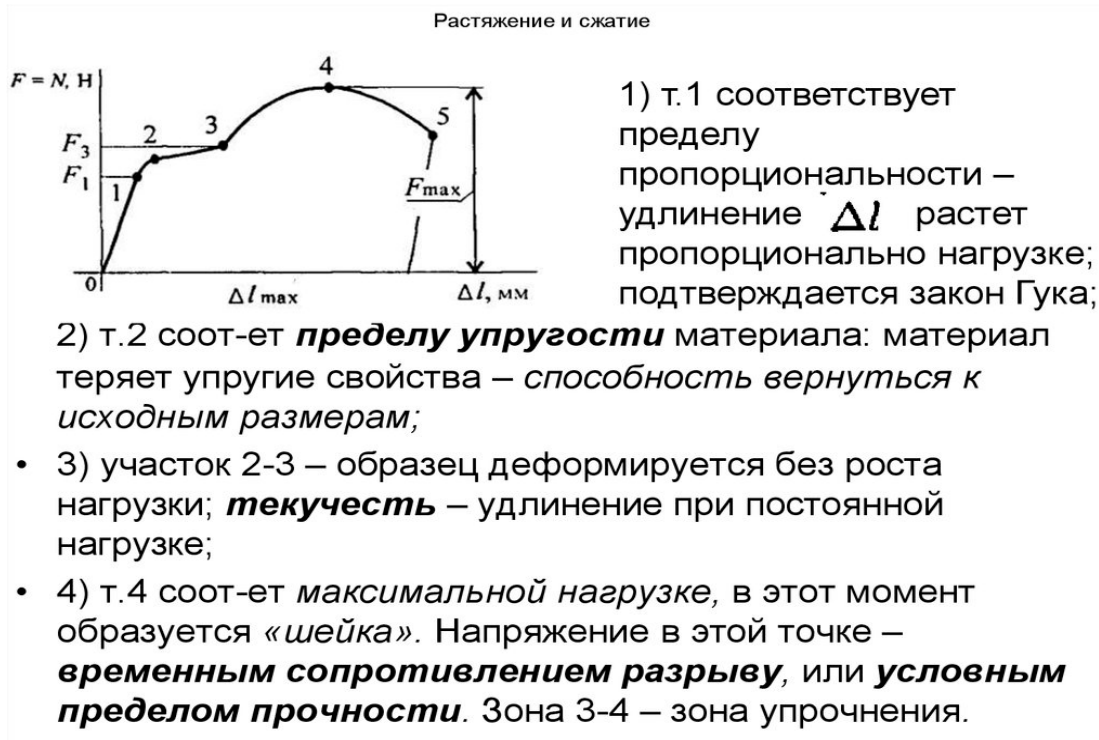
1. *Трещины* — несплошности, вызванная местным разрывом шва, который может возникнуть в результате охлаждения или действия нагрузок.
2. *Полости и поры* — несплошность произвольной формы, образованная газами, задержанными в расплавленном металле, которая не имеет углов.
3. *Твёрдые включения* — твёрдые инородные вещества металлического или неметаллического происхождения в металле сварного шва.
4. *Несплавления и непровары* — отсутствие соединения между металлом сварного шва и основным металлом или между отдельными валиками сварного шва.
5. *Нарушение формы шва* — отклонение формы наружных поверхностей сварного шва или геометрии соединения от установленного значения.
6. *Прочие дефекты* — все дефекты, которые не могут быть включены в перечисленные выше группы.

### **3. Виды методов неразрушающего контроля.**

Неразрушающий контроль, в зависимости от физических явлений, положенных в его основу, подразделяется на виды:

магнитный,  
электрический,  
вихретоковый,  
радиоволновой,  
тепловой,  
оптический,  
радиационный,  
акустический,  
проникающими веществами.

### **4. Диаграммы растяжения и сжатия углеродистых сталей.**



## 5. Виды напряжений, возникающие в материалах.

Напряжение — это сила, действующая на единицу площади поперечного сечения материала.

Понятие напряжения как силы, действующей на малую площадку и отнесенной к площади этой площадки. Напряжения бывают трех видов: растяжения, сжатия и сдвига.

В зависимости от направления действия силы нормальные напряжения подразделяют на *растягивающие* и *сжимающие*. Различают *временные* и *остаточные* напряжения. Временные напряжения возникают под действием внешней нагрузки и исчезают после ее снятия, остаточные — остаются в теле после прекращения действия нагрузки.

6. **Визуальный и измерительный контроль (ВИК)** - один из основных физических методов неразрушающего контроля (НК). Включает в себя визуальный органолептический контроль (осуществляется органами зрения) и измерительный контроль (осуществляется средствами измерений). ВИК предусмотрен руководящими нормативными техническими документами (НТД) практически во всех отраслях, практических для всех категорий технических устройств (ТУ), зданий и сооружений на опасных производственных объектах (ОПО), подведомственных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзору).

## 7. При визуальном и измерительном контроле применяют:

- шаблоны
- нутромеры микрометрические и индикаторные
- штриховые меры длины
- лупы
- угольники
- калибры
- эндоскопы
- угломеры с нониусом
- щупы
- штангенциркули

- толщиномеры
- микрометры
- поверочные плиты

## **8. Сущность оптического метода контроля качества.**

Оптический неразрушающий контроль основан на взаимодействии светового излучения с контролируемым объектом и регистрации результатов этого взаимодействия. В оптическом контроле используются электромагнитные волны от ультрафиолетового (УФ) до инфракрасного (ИК) диапазонов, но в основном применяют излучение видимого диапазона (ВИ) с длиной волны 0,2–0,5 мкм.

## **9. Приборы, используемые для проведения оптического контроля качества продукции.**

Приборы для визуально-оптического контроля подразделяются на три группы:

для контроля близко расположенных объектов (лупы, микроскопы)

для контроля удаленных объектов (зрительные трубы, бинокли, телескопы)

для контроля закрытых объектов (эндоскопы)

## **10. Физический смысл капиллярного метода контроля. Последовательность выполнения капиллярного метода контроля.**

Капиллярный контроль (КК) - вид неразрушающего контроля (НК), направленный на выявление поверхностных дефектов и основанный на смачивании контролируемой поверхности жидкими дефектоскопическими материалами. К таковым относятся индикаторный пенетрант, очиститель и проявитель, которые представляют собой взаимозависимое сочетание, поставляются и применяются наборами. Капиллярный контроль включает в себя несколько технологических операций - зачистку поверхности (шероховатость чаще всего не должна превышать Ra 3,2 мкм или Rz 20 мкм), её обезжиривание, нанесение пенетранта (заполняет полость дефекта), удаление его излишков, нанесение проявителя ("вытягивает" пенетрант из несплошностей), осмотр индикаторного рисунка, измерение максимального размера выявленных дефектов и их оценку по нормам отбраковки.

## **11. Физические основы ультразвукового метода контроля. Распространение ультразвука в теле.**

В основе ультразвукового метода контроля лежит физическая способность колебаний высокой частоты (20000 Гц) пронизывать толщу материала и отражаться от имеющихся в материале дефектов. Ультразвуковой контроль (УЗК) - вид неразрушающего контроля, включающий в себя ультразвуковую дефектоскопию (УЗД) и толщинометрию (УЗТ). Основан на прозвучивании объекта контроля (ОК) продольными, поперечными (вертикально-поляризованными и горизонтально-поляризованными), головными, поверхностными либо нормальными волнами (или их сочетанием) с целью обнаружения внутренних дефектов.

## **12. Ультразвуковые приборы для определения качества металлов и изделий.**

На данный момент существуют различные виды дефектоскопов и их модернизации, в целом их все можно разделить на две основные группы: это толщиномеры и, непосредственно, дефектоскопы, работающие за счет акустических колебаний. В составе с ними применяются преобразователи звуковых колебаний и специальные кабели. Для создания благоприятной среды для прохождения волн, при обследовании применяются специальные гели, которые наносятся на материал изделия.

## **13. Основные понятия и термины при проведении магнитного контроля.**

**Магнитный контроль (МК)** - вид неразрушающего контроля (НК), включающий в себя магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый метод, а также метод эффекта Холла, Баркгаузена, метод магнитной памяти металла, магниторезисторный, метод рассеяния магнитного потока и др. Обнаружение дефектов магнитными методами основано на том, что в намагниченном теле при наличии в нем дефектов типа трещин, раковин, инородных включений и т.п. вокруг этих дефектов возникает поле рассеяния.

#### 14. Электрический метод. Общие сведения.

*Электрический метод* НК основан на регистрации параметров электрического поля, взаимодействующего с контролируемым объектом (собственно электрический метод), или поля, возникающего в контролируемом объекте в результате внешнего воздействия (термоэлектрический метод). Его применяют для контроля диэлектрических и проводящих материалов. Методы электрического контроля (электростатический порошковый, термоэлектрический, электроискровой, электрического потенциала, емкостной) позволяют:

- определять дефекты различных материалов;
- измерять толщины стенок, покрытий и слоев;
- сортировать металлы по маркам, контролировать диэлектрические или полупроводниковые материалы.

#### 15. Тепловой контроль. Физические основы метода.

Тепловой контроль (ТК) - вид неразрушающего контроля (НК), в основе которого - регистрация и анализ тепловых полей контролируемых объектов, возникновение которых обусловлено наличием дефектов. Физически этот вид НК построен на том, чтобы зарегистрировать инфракрасное излучение и преобразовать его в видимый спектр и/или электрический сигнал посредством специальных устройств. Чаще всего это тепловизор, пирометр, измеритель теплопроводности, термометр, тепловые дефектоскопы и т.д.

#### 16. Общие сведения и методика течеискания.

Течеискание, как и капиллярный контроль, относится к виду неразрушающего контроля качества изделий проникающими веществами. Течеискание — это вид испытаний на герметичность, основанный на регистрации веществ, проникающих через течи.

#### 17. Физическая основа радиоволнового метода контроля.

Данный метод основан на использовании эффекта отражения и рассеяния радиоволн на границе раздела двух сред с разными электромагнитными свойствами. Входящая радиоволна, попадая на дефект, частично отражается от него и поступает обратно на приемник.

#### 18. Общие вопросы радиационного контроля качества.

Радиационный контроль - вид неразрушающего контроля (НК), основанный на взаимодействии ионизирующего излучения с материалом объекта контроля (ОК). Это группа методов дефектоскопии, использующих три основных вида ионизирующего излучения - рентгеновского, гамма-излучения, а также нейтронного излучения. В качестве источников ионизирующего излучения (ИИИ) чаще всего используются переносные и стационарные **рентгеновские аппараты** импульсного и постоянного потенциала, бетатроны и гамма-дефектоскопы (радионуклидные источники), реже - линейные ускорители и ядерные реакторы - источники тепловых нейтронов.

#### 19. Общая характеристика существующих вихретоковых методов контроля.

Вихретоковый метод дефектоскопии заключается в том, чтобы при помощи **вихретокового дефектоскопа** и преобразователя (ВТП) наводить в объекте контроля (ОК) индукционные (вихревые) токи, электромагнитное поле которых рассеивается на участках с дефектами. Электродвижущая сила (ЭДС) этого поля воздействует на катушку (у резонансных, или однокатушечных ВТП) или катушки (у многообмоточных ВТП) вихретокового преобразователя. Дефектоскоп фиксирует напряжение этого поля (сопротивление на катушках) и отображает результаты в виде временной развертки (графиков) либо комплексной плоскости с применением секторных и/или круговых масок для более наглядной визуализации сигналов. Вихревые токи являются замкнутыми электрическими токами в проводнике (ОК), возникающими при изменении магнитного потока, который его пронизывает.

## **20. Основные понятия акустико-эмиссионного метода.**

Технология основана на регистрации упругих колебаний – эмиссии волн напряжения, возникающих в металле вследствие структурных изменений: напряжённо-деформированного состояния, пластической деформации, внешних механических воздействий, образования трещин или иных дефектов и пр. Всё это сопровождается разрушением в кристаллах или скоплениях кристаллов, движением нарушенной кристаллической структуры (дислокацией) и образованием микро- и макротрещин. Акустико-эмиссионный контроль способен дать информацию о зарождении и развитии выше перечисленных дефектов, что помогает делать обоснованные выводы о реальном техническом состоянии трубопровода.

### **Оформление комплекта заданий для тестирования**

Студент получает тестовые задания из 10 вопросов. Время выполнения -10 минут. На листке с заданиями студент пишет свои ФИ и группу. Ответы выделяются в листке с заданиями и после выполнения лист сдается преподавателю.

За каждый правильный ответ -10 баллов. Критерий оценки:

- от 50 до 100 баллов - "зачтено";
- меньше 50 баллов - "незачтено".

### **Список вопросов теста**

#### **МДК.01.01 Общая классификация методов неразрушающего контроля**

1. Документ, содержащий сведения о контролируемом объекте, зонах контроля, параметрах контроля, измеряемых величинах и нормах их оценки, называется:

**1. Технологическая карта**

- 2. Протокол размеров
- 3. Заключение контроля
- 4. Акт контроля
- 5. нет верного ответа

2. Для выполнения контроля должен быть обеспечен достаточный обзор для глаз специалиста. Подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом...

- 1. не менее 30°;**
- 2. не менее 45°;
- 3. не менее 50°;
- 4. не более 70°.
- 5. не более 30°

3. Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

- 1. микрометрах (мкм);**
- 2. люксах (Лк)
- 3. миллиметрах (мм);
- 4. процентах от толщины детали (%/мм).
- 5. Сантиметрах

4. Какой должна быть освещенность контролируемых поверхностей при визуальном и измерительном контроле согласно РД-03-606-03?

- 1. Не менее 500 лк**
- 2. Не менее 250 лк
- 3. Не менее 1000 лк
- 4. Не менее 150 лк и не более 500 лк
- 5. Не более 1000 лк

5. Оптическое излучение по физической природе происхождения может быть следующего вида:

1. **тепловое или люминесцентное;**
2. видимое или невидимое;
3. непрерывное или импульсное;
4. полезное или мешающее.
5. Нет правильного ответа
6. Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?

**1. шкала–нониус (шкала Нониуса)**

2. микрометр
3. рейсмус
4. шкала глубиномера
5. нет правильного ответа
7. На регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в исследуемом объекте основаны:

**1. акустические методы;**

2. капиллярные методы дефектоскопии;
3. радиоволновые методы дефектоскопии;
4. тепловые методы
5. метод вибродиагностики
8. На регистрации электростатических полей и электрических параметров контролируемого объекта основано:

**1. электрические методы;**

2. радиоволновые методы;
3. метод акустической эмиссии;
4. вихрековые методы.
5. радиационные методы.
9. При анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте основаны:

**1. вихрековые методы;**

2. радиационные методы;
3. электрические методы;
4. капиллярные методы;
5. ультразвуковые методы

**10. Оптический метод дефектоскопии основан на:**

**1. анализе взаимодействия оптического излучения с объектом;**

2. регистрации изменения электромагнитных колебаний, взаимодействующих с объектом;
3. взаимодействии и ионизирующего излучения с объектом;
4. анализе распространения теплового излучения в объекте
5. проникновении жидких проникающих веществ
11. Свойство объекта сохранять во времени значение всех параметров, характеризующих способность этого объекта выполнять требуемые функции есть:

**1. надежность;**

2. безотказность;
3. долговечность;
4. работоспособность;
5. ресурс

12. Какой из нижеперечисленных методов контроля позволяет выявить дефекты при нагружении сосуда:

**1. акустическо-эмиссионный**

2. микрометрический

3. капиллярный
4. металлографический
5. физический

13. Целью визуального контроля сварных швов является:

**1. выявление трещин, свищей и пористостей**

2. выявление внутренних дефектов
3. подтверждение соответствия марки металла и сварного шва требованиям НД
4. выявление кристаллической коррозии
5. выявление внешних дефектов

14. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это

**1. акустический**

2. магнитный
3. рентгеновский
4. физический
5. химический

15. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:

**1. радиографический**

2. магнитный
3. акустический
4. физический
5. химический

16. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:

**1. магнитный метод**

2. акустический метод,
3. радиационный метод,
4. гидравлические испытания
5. физический метод

17. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...

**1. ферромагнитных сплавов**

2. порошкообразных металлов
3. диамагнетиков
4. неметаллических материалов
5. металлических материалов

18. Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?

**1. наличие цветов побежалости**

2. наличие масла
3. наличие влаги
4. правильный ответ 1, 2 и 3
5. нет правильного ответа

19. Высоту усиления стыкового сварного шва целесообразно измерять с помощью:

**1. шаблона Ушерева-Маршака.**

2. линейки измерительной;
3. микрометра;
4. рулетки;

5. нет верного ответа

20. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:

**1. зона термического влияния.**

2. зона синеломкости

3. переходная зона;

4. зона сплавления;

5. все ответы верны

21. Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется...

**1. Кандела (кд)**

2. Люмен (лм)

3. Люкс (лк)

4. Фотон (фт)

5. Нет правильного ответа

22. Единица измерения величины освещённости (E) в Международной системе единиц (СИ), называется...

**1. Люкс (лк)**

2. Люмен (лм)

3. Фотон (фт)

4. Кандела (кд)

5. Нет правильного ответа

23. Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:

**1. острота зрения**

2. разрешающая способность

3. контрастная чувствительность

4. видимость

5. нет правильного ответа

24. Скорость проникновения пенетранта в несплошность, зависит от:

**1. вязкости пенетранта**

2. состояния поверхности объекта контроля

3. освещенности поверхности объекта контроля

4. удельного веса пенетранта

5. от всего перечисленного

25. Почему нельзя использовать стандартный набор дефектоскопических материалов на объекте, нагретом до высокой температуры:

**1. дефектоскопические материалы могут воспламениться или очень быстро высохнуть;**

2. дефектоскопические материалы вызовут образование несплошностей в объекте;

3. дефектоскопические материалы потеряют цвет и индикации не будут видны;

4. дефектоскопические материалы не могут быть нанесены на объект равномерным тонким слоем.

5. Все перечисленное верно

26. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?

**1. Недостаточная обработка очищающей жидкостью.**

2. Чрезмерная выдержка в проявителе.

3. Чрезмерная ультрафиолетовая облученность.

4. Все перечисленные факторы.

5. Нет верного ответа

27. Что называется трещиной

**1.Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.**

2.Дефект в виде внутренней полости.

3. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

4. Дефект в виде шлака в сварном шве

5. Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом

28. Что называется подрезом?

**1. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.**

2. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

3. Дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при затвердевании в конце сварного шва

4. Дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок.

5. Дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.

29.Каковы причины появления пор?

**1. влажные электроды.**

2. хорошо прокалённые электроды.

3. Верно 1 и 4

4. наличие ржавчины и масла на поверхности.

5. Верно 1 и 2

30. Как называется дефект, в виде избытка наплавленного металла на обратной (корневой) стороне стыкового сварного шва сверх установленного НД значения?

**1. наплыв (506)**

2. натёк (509)

3. усадочная канавка (5013)

4. превышение проплава (504)

5. прожог (510)

31. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода — не менее 2,14 % это

Ответы:

**1. чугун**

2. бронза

3. латунь

4. сталь

5. вольфрам

32. Хрупкостью материала называется

**1. Способность материала разрушаться при незначительных деформациях**

2. Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров

3. Способность материала сопротивляться циклическим нагрузкам

4. Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и последующей разгрузки

5. Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки

33. Что такое легированные стали?

**1. Стали, содержащие один или несколько элементов в определенных концентрациях, которые введены в них с целью придания заданных физико-химических свойств.**

2. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет химического состава или термомеханической обработки.

3. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет снижения

содержания углерода, серы, фосфора или термической обработки.

4. Стали, не содержащие вредные примеси
5. Обладающие высокой коррозионной стойкостью
34. Назовите критерий легкоплавкости

**1. температура плавления олова**

2. температура плавления свинца
3. температура плавления алюминия
4. температура плавления железа
5. температура плавления титана

35. Химический символ — С обозначает

**1. углерод**

2. хлор
3. селен
4. хром
5. цинк

36. Назовите критерии тугоплавкости

**1. температура плавления железа**

2. температура плавления титана
3. температура плавления хрома
4. температура плавления алюминия
5. температура плавления титана

37. Чугун и сталь – это сплавы :

**1. Железа с углеродом.**

2. Марганца, кремния, фосфора и серы
3. Азота, фосфора, серы.
4. Меди, водорода, кислорода.
5. Железа с водородом.

38. Химический символ — Fe обозначает

**1. Железо**

2. висмут
3. никель
4. бром
5. натрий

39. Как называется воображаемая пространственная сетка минимальных размеров, в узлах которой располагаются атомы или ионы, образующие твердое кристаллическое тело?

**1. Элементарная ячейка**

2. Элементарная пачка
3. Элементарный кристалл
4. Элементарный куб
5. Сетка атомов

40. Назовите вредные примеси в углеродистых сталях?

**1. Мышьяк, сера, фосфор, водород, кислород, азот**

2. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, водород, азот
3. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, кремний, водород
4. Марганец, кремний, алюминий
5. Хром, титан, алюминий

41. Размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

**1. номинальный размер**

2. действительный размер
3. проектировочный размер
4. измеренный размер

- 5. нормальный размер
- 6. фактический размер
- 42. Действительный размер – это ...

**1. размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью**

2. размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

3. два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться искомый размер

4. размер, соответствующий верхнему пределу для вала

5. размер, соответствующий нижнему пределу для вала

43. Что является исходным при определении предела допускаемой погрешности измерения данного размера?

**1. допуск размера**

2. номинальный размер

3. основное отклонение

4. наименьший предельный размер

5. масса детали

6. наибольший предельный размер

44. В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки соединяемых деталей могут быть следующими:

**1. посадка с зазором**

2. комбинированная посадка

3. посадка в системе отверстия

4. посадка внахлест

5. посадка в системе вала

6. посадка встык

45. Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

**1. измерительным**

2. активным

3. механизированным

4. альтернативным

5. автоматическим

6. своевременным

46. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется

**1. допуском.**

2. отклонением.

3. размер детали

4. погрешность измерения

5. точность измерения

6. шероховатость поверхности

47. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется ...

**1. посадкой**

2. основным отклонением

3. сопряжением.

4. допуском

5. качеством

6. стыком

48. Разность между действительным значением и расчётным – это ...

**1. погрешность**

2. нормированная точность

3. точность изготовления

4. стабильность

5. допуск

6. шероховатость

49. Диаметр отверстия больше диаметра вала — это посадка ...

**1. с зазором**

2. с отклонением

3. с качеством

4. с натягом

5. внахлест

6. с точностью

50. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка

**1. с натягом**

2. качественная

3. с зазором

4. с характером

5. внахлест

6. встык

51. Укажите самый простой способ обеззараживания воды в полевых условиях из предложенных ниже:

1. Очистка через фильтр из песка, ваты и материи

2. Очистка через фильтр из песка и материи

3. Добавление в воду марганцовки

**4. Кипячение воды**

52. Каких факторов не бывает?

**1. Механические**

2. Естественные

3. Искусственные

4. Биологические

53. Причины образования селей:

**1. Подвижки земной коры или землетрясения, естественный процесс разрушения гор, извержение вулканов, хозяйственная деятельность человека**

2. Наводнения, вызванные авариями на гидросооружениях, лесные и торфяные пожары, прямое воздействие солнечных лучей на ледники

3. Нарушение почвенного покрытия в результате хозяйственной деятельности человека, отсутствие растительности на горных склонах, массовая миграция животных в осенне-зимний период

54. Освещение, создаваемое электрическими приборами является:

**1. Искусственным**

2. Естественным

3. Потенциальным

4. Дневным

55. Процесс взаимодействия человека с окружающей средой.

**1. Деятельность**

2. Поведение

3. Покой

4. Покорение

56. Какова максимальная балльность землетрясений, в классификации по интенсивности колебаний грунта на поверхности:

1. 9 баллов

2. 11 баллов

**3. 12 баллов**

4. 6 баллов

5. 10 баллов

57. Фактор, приводящий к ухудшению здоровья

1. Травмирующий

**2. Вредный**

3. Полезный

4. Болезнетворный

58. Источниками техногенных опасностей являются элементы:

1. Биосферы;

2. Гидросферы;

3. Распада элементарных частиц;

4. Стратосферы

**5. Техносферы.**

59. Средняя температура поверхности тела человека

**1. 36,6**

2. 36,5

3. 37

4. 38

60. Какое желаемое состояние объектов защиты?

**1. безопасное**

2. допустимое

3. комфортное

4. опасное

61. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

**1. Амперметром**

2. Вольтметром

3. Психрометром

4. Ваттметром

5. Нет правильного ответа

62. Что называется электрическим током?

**1. Порядочное движение заряженных частиц**

2. Движение разряженных частиц

3. Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.

4. Равноускоренное движение заряженных частиц

5. Нет правильного ответа

63. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

**1. В медных**

2. В стальных

3. В алюминиевых

4. В стальноалюминиевых

5. Нет правильного ответа

64. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

**1. При повышенном**

2. При пониженном

3. Безразлично

4. Значение напряжения утверждено ГОСТом

5. Нет правильного ответа

65. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.

**1. Совпадает по фазе с напряжением**

2. Отстает по фазе от напряжения на 90°
3. опережает по фазе напряжение на 90°
4. Независим от напряжения
5. Нет правильного ответа

66. Обычно векторные диаграммы строят для :

**1. Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов**

2. Действующих значений ЭДС, напряжений и токов
3. Действующих и амплитудных значений
4. Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов
5. Нет правильного ответа

67. Выберите правильный порядок выполнения общеразвивающих упражнений

1. шейный отдел, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, прыжки
2. туловище, плечевой пояс, Шейный отдел тазобедренный сустав, прыжки
3. прыжки, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, шейный отдел

68. Что передают спортсмены во время эстафетного бега

1. эстафетную палочку
2. отбивают «пять»
3. красную ленту

69. Назовите вид старта, характеризующийся высокой стойкой спортсмена

1. высокий старт
2. низкий старт
3. средний старт

70. К каким видам спорта относятся футбол, баскетбол, хоккей, гандбол, волейбол?

1. командные виды спорта или спортивные игры
2. циклические виды спорта
3. индивидуальные виды спорта

Тест открытого типа

1. Документ в виде карты, таблицы, инструкции, который содержит основные данные технической документации, операций и средств контроля - это

Ответ: Технологическая карта НК

2. Для выполнения контроля должен быть обеспечен достаточный обзор для глаз специалиста подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом...

Ответ: не менее 30°

3. Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

Ответ: микрометрах (мкм);

4. Какой должна быть освещенность контролируемых поверхностей при визуальном и измерительном контроле согласно РД-03-606-03?

Ответы: Не менее 500 лк

5. Оптическое излучение по физической природе происхождения может быть следующего вида:

Ответ: тепловое или люминесцентное;

6. Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?

Ответ: шкала-нониус (шкала Нониуса)

7. На регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в исследуемом объекте основаны:

Ответ: акустические методы;

8. На регистрации электростатических полей и электрических параметров контролируемого объекта основано:

Ответ: электрические методы;

9. При анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте основаны:

Ответ: вихретоковые методы;

10. Оптический метод дефектоскопии основан на:

Ответ: анализе взаимодействия оптического излучения с объектом;

11. Свойство объекта сохранять во времени значение всех параметров, характеризующих способность этого объекта выполнять требуемые функции есть:

Ответ: надежность;

12. Какой из нижеперечисленных методов контроля позволяет выявить дефекты при нагружении сосуда:

Ответ: акустическо-эмиссионный

13. Целью визуального контроля сварных швов является:

Ответ: выявление трещин, свищей и пористостей

14. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это

Ответ: акустический

15. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:

Ответ: радиографический

16. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:

Ответ: магнитный метод

17. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...

Ответ: ферромагнитных сплавов

18. Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?

Ответ: наличие цветов побежалости

19. Высоту усиления стыкового сварного шва целесообразно измерять с помощью:

Ответ: шаблона Ушера-Маршака.

20. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:

Ответ: зона термического влияния.

21. Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется...

Ответ: Кандела (кд)

22. Единица измерения величины освещённости (E) в Международной системе единиц (СИ), называется...

Ответ: Люкс (лк)

23. Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:

Ответ: острота зрения

24. Скорость проникновения пенетранта в несплошность, зависит от:

Ответ: вязкости пенетранта

25. Почему нельзя использовать стандартный набор дефектоскопических материалов на объекте, нагретом до высокой температуры:

Ответ: дефектоскопические материалы могут воспламениться или очень быстро высохнуть;

26. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?

Ответ: Недостаточная обработка очищающей жидкостью.

27. Что называется трещиной

Ответ: Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

28. Что называется подрезом?

Ответ: Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

29. Каковы причины появления пор?

Ответ: влажные электроды.

30. Как называется дефект, в виде избытка наплавленного металла на обратной (корневой) стороне стыкового сварного шва сверх установленного НД значения?

Ответ: наплыв (506)

## Краткий конспект лекций дисциплины

Основные понятия в области неразрушающего контроля (НК) История НК Терминология НК Продукция и качество продукции Контроль качества, испытания и диагностика Дефекты в областях машиностроения Дефекты в металлах и сплавах Дефекты в неметаллических изделиях Дефекты в сварных соединениях Дефекты в паяных и клеевых соединениях Дефекты в многослойных конструкциях Дефекты в радиоэлектронных схемах и деталях Методы НК Основные методы неразрушающего контроля Общие требования к средствам неразрушающего контроля Требования к персоналу неразрушающего контроля Эффективность неразрушающего контроля

Дефекты материала сопровождают деталь на протяжении всего периода существования. Они могут появиться: на стадии получения заготовки (дефекты литья,ковки или прокатки); на стадии изготовления (дефекты обработки, закалки); на стадии эксплуатации (усталостные трещины, хрупкое и вязкое разрушение). Дефекты изготовления, не обнаруженные своевременно, реализуются на стадии эксплуатации, приводя к внезапным отказам, остановкам и простоям оборудования.

Многочисленными исследованиями установлено, что детали, подверженные циклическим нагрузкам, 90...97% времени срока службы работают при наличии и развитии дефектов. Даже хрупкое разрушение не происходит мгновенно, а занимает определенный промежуток времени с момента зарождения дефекта до полного разрушения. Такое постепенное накопление повреждений в материале детали позволяет контролировать ее состояние, используя неразрушающие методы контроля. Использование этих методов позволяет не только обнаружить дефекты, но и оценить опасность повреждения, определить причину возникновения дефекта.

**Неразрушающий контроль** (НК) – контроль целостности, основных рабочих свойств и параметров объекта контроля. Методы неразрушающего контроля обеспечивают нахождение дефектов в материале изделия (объекта) без его разрушения, путем взаимодействия физического поля или вещества с объектом контроля. В качестве объекта в неразрушающем контроле наиболее часто выступает деталь или соединение деталей (сварочный шов, клеевое соединение).

Существует понятие *разрушающего контроля*. Например, измерить прочность на разрыв каната, болта или иного объекта можно только путем приложения разрушающей нагрузки, после чего объект уже не будет пригоден к использованию. Такой контроль применяют к нескольким объектам из партии, чтобы определить отсутствие нарушений технологий, влияющих на проверяемые параметры.

Задачи неразрушающего контроля связаны:

- с выбором метода, подходящего для обнаружения наиболее характерных дефектов, возникающих в данном объекте контроля;
  - разработки методики и выбора средств для осуществления контроля;
  - определения критериев для оценки степени повреждения.
- Методы неразрушающего контроля

С точки зрения физических явлений выделяют девять основных

видов неразрушающего контроля:

- магнитный;
- электрический;
- вихре токовый;
- радиоволновой;
- тепловой;
- оптический;
- радиационный;
- акустический.
- проникающими веществами.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям/УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С.Ш. Абызгильдина [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст:

электронный. [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Mazina12928.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina12928.pdf)

Общая классификация методов неразрушающего контроля: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / сост.: Р. О. Кадыров, З. Р. Мазина, О. Р. Абдулганиева. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 860 Кб. – URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Kadyrov12963.pdf)

### **Методические рекомендации по СРО**

Основная задача среднего профессионального образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к обучающемуся. Необходимо перевести обучающегося из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Происходящая в настоящее время реформа среднего профессионального образования связана по своей сути с переходом от парадигмы обучения к парадигме образования. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа обучающихся (СРО) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей обучающихся, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Речь идет не просто об увеличении числа часов на самостоятельную работу. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает принципиальный пересмотр организации учебновоспитательного процесса в учебном заведении, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. В то же время самостоятельная работа, ее планирование, организационные формы и методы, система отслеживания результатов являются одним из наиболее слабых мест в практике среднего профессионального образования и одной из наименее исследованных 5 проблем педагогической теории, особенно применительно к современной образовательной ситуации (диверсификация среднего профессионального образования, введение образовательных стандартов, внедрение системы педагогического мониторинга и т.д.). В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы обучающихся рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане. Однако особого внимания требуют вопросы мотивационного, процессуального, технологического обеспечения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной познавательной деятельности обучающихся – целостная педагогическая система, учитывающая индивидуальные интересы, способности и склонности обучающихся.

## ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Главное в стратегической линии организации самостоятельной работы обучающихся в вузе заключается не в оптимизации ее отдельных видов, а в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности. Простейший путь - уменьшение числа аудиторных занятий в пользу самостоятельной работы - не решает проблемы повышения или даже сохранения на прежнем уровне качества образования, ибо снижение объемов аудиторной работы совсем не обязательно сопровождается реальным увеличением самостоятельной работы, которая может быть реализована в пассивном варианте. В стандартах среднего профессионального образования на внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента - 27 часов в неделю в среднем за весь период обучения. Это время полностью может быть использовано на самостоятельную работу. Кроме того, большая часть времени, отводимого на аудиторные занятия, так же включает самостоятельную работу. Таким образом, времени на самостоятельную работу в учебном процессе вполне достаточно, вопрос в том, как эффективно использовать это время. В общем случае возможны два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы обучающихся. Первый - это увеличение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий. Реализация этого пути требует от преподавателей разработки методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки. Второй - повышение активности обучающихся по всем направлениям самостоятельной работы во внеаудиторное время. Повышение активности обучающихся при работе во внеаудиторное время связано с рядом трудностей. В первую очередь это неготовность к нему как большинства обучающихся, так и преподавателей, причем и в профессиональном и в психологическом аспектах. Кроме того, существующее информационное обеспечение учебного процесса недостаточно для эффективной организации самостоятельной работы. Основная задача организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы. Основным принципом организации СРО должен стать перевод всех обучающихся на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли обучающихся к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель СРО - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Решающая роль в организации СРО принадлежит преподавателю, который должен работать не со обучающимся —вообще!, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Задача преподавателя - увидеть и развить лучшие качества обучающегося как будущего специалиста высокой квалификации.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Настоящее Положение регламентирует порядок организации в институте нефти и газа УГНТУ в г.Октябрьском самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам профессионального образования. Настоящее Положение разработано на основании Закона Российской Федерации «Об образовании», Федерального закона «О среднем профессиональном образовании». Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации, образовательных стандартов высшего и дополнительного профессионального образования (далее - ФГОС), письма Минобрнауки России от 27.11.2002 № 14-55-996ин/15 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений», Устава вуза, локальных актов университета, а также опыта работы преподавателей филиала УГНТУ.

## ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

При изучении дисциплины «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений» организация СРО представляется в трех формах: 1. Внеаудиторная самостоятельная работа; 2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; 3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Внеаудиторная СРО заключается в выполнении контрольной работы. Чтобы развить положительное

отношение обучающихся к внеаудиторной СРО, на каждом ее этапе разъясняется цель работы, контролируется понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели. Задания и варианты выдаются представлены в методическом пособии. Аудиторная самостоятельная работа реализовываться при проведении коллоквиумов, лабораторных работ и во время чтения лекций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний. На практических занятиях различные виды СРО позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе. 9 На практических занятиях отводится не менее 1 часа из двух (50% времени) на самостоятельное решение задач. Практические занятия строиться следующим образом: 1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены). 2. Беглый опрос. 3. Решение 1-2 типовых задач у доски. 4. Самостоятельное решение задач. 5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По результатам самостоятельного решения задач выставляется по каждому занятию оценка. На практических занятиях на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех обучающихся одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРО на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает обучающихся грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий. Выполнение лабораторных работ, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов 10 обучения и организации СРО на основе индивидуального подхода. При выполнении работы: 1. Проводится экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой). 2. Проверяются планы выполнения лабораторных работ, подготовленные обучающимися дома (с оценкой). 3. Оценивается работа обучающихся в лаборатории и полученные им данные (оценка). 4. Проверяется и выставляется оценка за отчет. Лабораторные работы представлены в методическом пособии, где изложена работа действующих макетов, приведены формулы расчетов процесса и элементов оборудования при эксплуатации скважин. Реферат - вид учебной самостоятельной работы обучающихся, предусмотренный рабочими программами дисциплин, целью которого является формирование умений и навыков применения полученных знаний по одной или нескольким изученным дисциплинам для решения конкретной задачи профессиональной направленности с оформлением соответствующей документации. Курсовой проект представлен в методических указаниях, где излагаются основные требования, предъявляемые в настоящее время у студента при курсовом проектировании. Указывается структура проекта, порядок изложения и оформления пояснительной записки с учетом требования ГОСТ и ЕСКД. Коллоквиум проводится в письменной форме. Коллоквиум (экзамен) — форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Как правило, представляет собой мини-экзамен, проводимый в середине семестра и имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале ("неудовлетворительно" — "отлично"). Билеты 11 содержат как теоретические вопросы, так и задачи теоретического характера. На коллоквиум выносятся часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Разработанный учебный методический комплекс является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы обучающихся. К такому комплексу относятся тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором обучающийся является равноправным участником учебного процесса. Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: - входной контроль знаний и умений обучающихся при начале изучения очередной дисциплины; - текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и

лабораторных занятиях; - промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса; - самоконтроль, осуществляемый обучающимися в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям; - итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена; - контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины. В настоящее время организация самостоятельной работы обучающихся производится на основе современных образовательных технологий. В 12 качестве такой технологии в современной практике среднего профессионального образования часто рассматривается рейтинговая система обучения, позволяющая обучающимся и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами. Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание обучающихся, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные обучающимися баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У обучающегося имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом обучающиеся, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными обучающимися. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы. Это регулярное отслеживание качества усвоения – Рейтинговая система знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные объективно оценить в баллах усилия – особенности студентов, а с другой 13 обучающихся, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной обучающимся безупречно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как –преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «хорошо», 50%-70% – оценка «отлично», 70%-85% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы «неудовлетворительно». При использовании рейтинговой системы: основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач; во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Яконцепции» каждого студента; предполагается разнообразие стимулирующих, эмоциональнорегулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов; учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения. Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии). 14 Большинство обучающихся положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют обучающемуся следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Анализируя итоги опыта введения рейтинговой системы в некоторых вузах нашей страны, можно отметить, что организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы обучающихся в течение семестра, а так же

активизирует познавательную деятельность обучающихся путем стимулирования их творческой активности. Введение рейтинга может вызвать увеличение нагрузки преподавателей за счет дополнительной работы по структурированию содержания дисциплин, разработке заданий разного уровня сложности и т.д. Но такая работа позволяет преподавателю раскрыть свои педагогические возможности и воплотить свои идеи совершенствования учебного процесса. Тестовый контроль знаний и умений обучающихся отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого обучающегося. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний обучающихся и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе обучающихся. В этом случае обучающийся сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, обучающийся получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют обучающемуся самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала. Конкретные пути и формы организации самостоятельной работы обучающихся с учетом курса обучения, уровня их подготовки и других факторов определяются в процессе творческой деятельности преподавателя, поэтому данные рекомендации не претендуют на универсальность. Их цель - помочь преподавателю сформировать свою творческую систему организации самостоятельной работы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МДК)**

МДК. 01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля»

Программа среднего профессионального образования – программа  
подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная, 10 мес.

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Технологические машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 72 часа.

Октябрьский 2023

*Рабочую программу МДК разработал (и):*

Преподаватель

О.В. Давыдова

Рецензент

Профессор, д-р техн наук\_\_

А.С. Галеев

Рабочая программа *МДК* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание *МДК* 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023 г.*

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

**Форма обучения: очная**

| Вид учебной работы           | Всего часы | Трудоемкость по семестрам, час. |          |
|------------------------------|------------|---------------------------------|----------|
|                              |            | 1                               | 2        |
| Лекционные                   | 6          | 6                               | -        |
| Практические                 | 22         | 22                              | -        |
| Лабораторные                 | 34         | 34                              | -        |
| Аудиторные                   | -          | -                               | -        |
| Самостоятельные              | 10         | 10                              | -        |
| Вид промежуточной аттестации |            | Квалификационный экзамен        |          |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>72</b>  | <b>72</b>                       | <b>-</b> |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МДК**

|     |                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Изучение обучающимися методов проверки соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля                    |
| 1.2 | Изучения нормативно-технической документации при проверке соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля |

**2. МЕСТО МДК В СТРУКТУРЕ ОПОП**

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл(раздел)ОПОП | Профессиональный модуль ПМ.01–Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта МДК.01.02–<br>Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля                                                                                                                                    |
| <b>2.1</b>       | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.1.1            | Для успешного освоения дисциплины у студента должны быть входные знания, умения и компетенции по дисциплинам общепрофессионального (ОП) цикла; по профессиональным модулям ОП.01–Технические средства измерений, ОП.02–Основы материаловедения, ОП.03 Безопасность жизнедеятельности                                                           |
| <b>2.2</b>       | <b>Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данной МДК необходимо Как предшествующее:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.2.1            | МДК.01.03 Выявление поверхностных дефектов, отклонений формы контролируемого объекта; МДК.01.04 Определение характеристик геометрических размеров с использованием средств измерений; МДК.02.01 Теоретические основы ультразвукового неразрушающего контроля; МДК.02.02 Технология технических средств ультразвукового неразрушающего контроля |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МДК**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр результата обучения | <b>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК-1) | - алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;<br>- методы работ в профессиональной и смежных сферах;<br>- структуру плана для решения задач;<br>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                             |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК-1) | - анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части;<br>- Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;<br>- Определить необходимые ресурсы;<br>- владеть актуальными методами работ в профессиональной сфере;<br>- реализовать составленный план;<br>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр<br>результата<br>обучения              | <b>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК-2)                    | -виды технологических дефектов, физические принципы работы диагностического оборудования;<br>-основные положения современной теории строения материалов;<br>-современные методы испытаний и контроля на всех этапах производства                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК-2)                    | -определять необходимые источники информации;<br>-планировать процесс поиска;<br>-структурировать получаемую информацию;<br>-выделять наиболее значимое в перечне информации;<br>-<br>применять методики и оборудование для дефектоскопии машиностроительных материалов и изделий;<br>-разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда |
| Шифр<br>результата<br>обучения              | <b>ПК 1.1. Осуществлять проверку соблюдения условий для выполнения визуального и измерительного контроля.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК1.1)                   | -физический принцип работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств визуального и измерительного контроля;<br>-средства визуального и измерительного контроля;<br>-технологии проведения визуального и измерительного контроля                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК1.1)                   | -получает, интерпретировать и документировать соблюдение условий для выполнения визуального и измерительного контроля;<br>-оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК1.1) | -подготавливать средства измерений для выполнения визуального и измерительного контроля;<br>-проверяет состояние рабочих эталонов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению;<br>-обрабатывает результаты измерений и фиксирует результаты измерений в документации                                                                                                                                                                                                        |
| Шифр<br>результата<br>обучения              | <b>ПК1.5 Регистрировать и оформлять результаты визуального и измерительного контроля</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК1.5)                   | -<br>международные и региональные системы стандартизации и аккредитации визуального и измерительного контроля;<br>-<br>порядок организации и технологии подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК1.5)                   | -маркирует на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;<br>-маркирует на участках контролируемого объекта выявленные отклонения формы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК1.5) | -<br>оформляет документацию на подтверждение соответствия проведенного визуального и измерительного контроля согласно чертежу;<br>-регистрирует результаты визуального и измерительного контроля согласно нормативной документации;<br>-                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------|
|  | оформляет результат визуального контроля соответствия смежным правилам |
|--|------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения МДК обучающийся должен:**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- структуру плана для решения задач;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>-</li> <li>виды технологических дефектов, физические принципы работы диагностического оборудования;</li> <li>- основные положения современной теории строения материалов;</li> <li>- современные методы испытаний и контроля на всех этапах производства;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- физический принцип работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств визуального и измерительного контроля;</li> <li>- средства визуального и измерительного контроля</li> <li>- технологию проведения визуального и измерительного контроля;</li> <li>- международные и региональные системы стандартизации и аккредитации визуально-измерительного контроля;</li> <li>- порядок организации и технологии подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>3.2.</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения поставленной задачи;</li> <li>- определить необходимые ресурсы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной сфере;</li> <li>- реализовать составленный план;</li> <li>-</li> <li>оценивать результаты и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);</li> <li>- определять необходимые источники информации;</li> <li>- планировать процесс поиска;</li> <li>- структурировать получаемую информацию;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- применять методики и оборудование для дефектоскопии машиностроительных материалов и изделий;</li> <li>-</li> <li>разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на сокращение расхода материалов, снижение трудоемкости и повышение производительности труда;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение для решения профессиональных задач;</li> <li>- получает, интерпретировать и документировать соблюдение условий для выполнения визуального и измерительного контроля;</li> <li>- маркирует на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;</li> <li>- маркирует на участках контролируемого объекта выявленные отклонения формы</li> </ul> |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.2.</b> | <b>Иметь практический опыт</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оформляет документацию на подтверждение соответствия проведенного визуального контроля согласно чертежу;</li> <li>- регистрирует результаты визуального и измерительного контроля согласно нормативной документации;</li> <li>- оформляет результат визуального контроля соответствия с международными правилами</li> </ul> |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

### 4.1 Содержание МДК

**Форма обучения: очная**

| Код занятия | Наименование тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Семестр | Час       | Компетенции              |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------------------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Требования к выполнению визуального измерительного контроля<br/>Формы документов, оформляемых по результатам визуального измерительного контроля</b>                                                                                                                                                                                                                                       | 1       | <b>46</b> |                          |
| 1.1         | Требования к аттестации персонала. Подготовка мест производства работ<br>Светотехника. Нормирование освещения/Лек.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         | 2         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.2.        | Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля/Лаб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         | 14        | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.3.        | Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов/Пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.4         | Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку/Лаб.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         | 12        | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.5         | Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку/Пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.6         | Контролируемые параметры и средства измерений при сборке деталей под сварку/Пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.7         | Требования к измерениям сварных швов/Пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         | 6         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.8         | Формы документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля. Акт визуального и измерительного контроля. Акт визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения. Научно-образовательное воспитание. Требования к содержанию Журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля. Отраслевые стандарты/ Лек. |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 1.9         | Оформление акта визуального и измерительного контроля/ Пр.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |
| 2.          | Оформление акта визуального и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         | 4         | ОК-1, ОК-2, ПК1.1,       |

|     |                                                                                                     |   |                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|
|     | измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения /Лаб.                    |   | ПК1.5                    |
| 2.1 | Оформление журнала учета работи регистрации результатов визуального и Измерительного контроля /Лаб. | 4 | ОК-1, ОК-2, ПК1.1, ПК1.5 |

#### 4.2 Темы для самостоятельной работы обучающихся(примерная тематика домашних заданий)

| Код занятия | Наименование тем                                                                                                                                                    | Семестр<br>1 | Час.      |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Требования к выполнению визуального измерительного контроля<br/>Формы документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля</b> |              | <b>10</b> |
| 1.1         | Классификация эталонов единиц физических величин                                                                                                                    |              |           |
| 1.2         | Метрологическая аттестация средств измерений                                                                                                                        |              |           |
| 1.3         | Виды погрешностей измерений                                                                                                                                         |              |           |
| 1.4         | Классификация средств измерений                                                                                                                                     |              |           |
| 1.5         | Обозначения классов точности измерительных приборов                                                                                                                 |              |           |
| 1.6         | Расшифровка буквенно-цифровых обозначений измерительных приборов.                                                                                                   |              |           |
| 1.7         | Эталоны и их классификация                                                                                                                                          |              |           |
| 1.8         | Структура государственного метрологического контроля и надзора                                                                                                      |              |           |
| 1.9         | Цели и задачи метрологической службы на предприятии                                                                                                                 |              |           |
| 2.          | Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ)                                                                                                        |              |           |
| 2.1         | Метрологический надзор и контроль на предприятии                                                                                                                    |              |           |

#### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | <p>В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся);</i></li> <li>• <i>проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы);</i></li> <li>• <i>контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением);</i></li> <li>• <i>междисциплинарное обучение (использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемых задач).</i></li> </ul> |
| 5.2 | <p>В рамках дисциплины предусмотрены <b>(выбрать нужное)</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>лекции;</i></li> <li>• <i>самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работ с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;</i></li> <li>• <i>консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции;</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3 | <p>В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Лекции:</b><br/> <i>Лекция-визуализация.</i> В данном типе лекций передача преподавателем информации обучающимся сопровождается показом различных рисунков, схем, конспектов и т.п. с помощью компьютера (слайды, интерактивная доска)</li> </ul> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МДК

| 6.1. Контрольные вопросы издания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Рабочая программа МДК обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 6.2. Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <p><b>Требования к выполнению визуального измерительного контроля.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к аттестации персонала.</li> <li>2. Светотехника. Нормирование освещения.</li> <li>3. Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля.</li> <li>4. Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов.</li> <li>5. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку.</li> <li>6. Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку.</li> <li>7. Контролируемые параметры и средства измерений при сборке деталей под сварку.</li> <li>8. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавки).</li> <li>9. Требования к измерениям сварных швов</li> <li>10. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных конструкций (узлов, элементов).</li> <li>11. Требования к контроле пригодности объектов и рабочей среды.</li> <li>12. Российская система калибровки. Схема Российской службы калибровки.</li> <li>13. Градуировка средств измерений. Калибровка и поверка средств измерений.</li> <li>14. Методы поверки и калибровки средств измерений. Способы поверки и калибровки средств измерений.</li> <li>15. Изучение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Сертификация средств измерений.</li> <li>16. Акт визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения.</li> <li>17. Требования к содержанию журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.</li> <li>18. Отраслевые стандарты.</li> <li>19. Оформление акта визуального и измерительного контроля.</li> <li>20. Оформление журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.</li> </ol> |  |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности МДК основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 (приложение А).

## 7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения МДК

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины / МДК «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» | Ссылки на официальные сайты                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система                                                                                                                                                    | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                       |
| Консультант+                                                                                                                                                                                                              | <a href="http://www.consultant-urist.ru/">http://www.consultant-urist.ru/</a> |
| Национальная электронная библиотека                                                                                                                                                                                       | <a href="http://нэб.пф/">http://нэб.пф/</a>                                   |
| Российское образование. Федеральный портал                                                                                                                                                                                | <a href="http://www.edu.ru/modules">http://www.edu.ru/modules</a>             |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY                                                                                                                                                                                 | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                         |
| Электронная библиотечная система издательства «ИНФРА-М»                                                                                                                                                                   | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                         |
| Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ»                                                                                                                                                                      | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                     |
| Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий                                                                                                                                                | <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>                         |
| Электронный каталог УГНТУ                                                                                                                                                                                                 | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a>         |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации МДК с перечнем основного оборудования

| № п. п. | Наименование помещения | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования) | Виды учебных занятий |
|---------|------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
|---------|------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|

|  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>410<br/>Кабинеттехнологии<br/>дефектоскопии<br/>и неразрушающего<br/>контроля</p> | <p>ноутбук Dell 1501 – 1 шт.<br/>мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br/>проекционный экран – 1 шт.<br/>акустическая система – 1 шт.<br/>столы (четырёхместные) – 7 шт.<br/>скамейки к ним – 7 шт.<br/>столы (двухместные) – 31 шт.<br/>стулья – 62 шт.<br/>стол преподавателя – 1 шт.<br/>мягкий стул – 1 шт.<br/>кафедра – 1 шт.<br/>доска учебная – 1 шт.<br/>учебно-наглядные пособия по дисциплине<br/><u>Набор для визуального и измерительного контроля:</u><br/>- люксметр ТК «ЛЮКС»-4шт.<br/>- универсальный шаблон сварщика УШС-3-4шт.;<br/>- универсальный шаблон сварщика УШС-2-4шт.;<br/>- зеркало поворотное d=32мм-4шт.;<br/>- лупа ЛПК-471 (двукратная) –10шт.;<br/>- лупа ЛП-6 (шестикратная) -10шт.;<br/>- лупа измерительная ЛИ-10 (десятикратная)-10шт.;<br/>- штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 с глубиномером –10шт.;<br/>- линейка металлическая Л-150 (150мм) –10шт.;<br/>- набор радиусных шаблонов №1 (R=1...6мм) –4шт.<br/>- набор радиусных шаблонов №3 (R=7...25мм) –4шт.;<br/>- набор щупов №4 (0,1...1мм) –10шт.;<br/>- угольник поверочный УШ-100х60мм (100х160мм) –10шт.;<br/>- универсальный шаблон Красовского УШК с калибровкой –10шт.<br/>- фонарь миниатюрный -10шт.;<br/>- маркер по металлу –10шт.;<br/>- рулетка 5м -20 шт.;<br/>- измеритель шероховатости портативный TR200 –2шт.;<br/>- штатив для измерителя шероховатости –2шт.;<br/>- комплект образцов шероховатости –4шт.;<br/>- нутромер –2 шт.;<br/>- глубиномер –2шт.<br/>- штангенрейсмас ШР-250 -4шт.;<br/>- микротвердомер ПМТ-3 Мс МОВ-1-16-1шт.<br/>- видеоэндоскоп комплект принадлежностей IPLEX FX-1шт.;<br/>- датчик для криволинейных поверхностей –2шт.;<br/>- толщиномер покрытий на магнитных и немагнитных проводящих основаниях –4шт.;<br/>- фотоальбомы дефектов сварных соединений в электронном виде –1шт.;<br/>- измеритель твердости УЗИТ-3-1шт.;<br/>набор образцов для изучения микроструктуры чёрных и цветных металлов –20шт.<br/>Оборудование (переносное):<br/><u>Набор для ультразвукового контроля:</u><br/>- ультразвуковой дефектоскоп УД-70 –1шт.;<br/>- универсальный модульный томограф Sonic Inspector OMNI Scan –1шт.;<br/>- ультразвуковой дефектоскоп УД-73 КСК –1шт.<br/>- дефектоскоп А1212 Master –1шт.;</p> | <p>Учебная аудитория для проведения лекций (уроков), практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br/>/Помещение для самостоятельной работы</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2 | Библиотека | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius. Мышь Genius, сетев. разветв. Вн(4); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, принтер, клавиатура, мышь)(1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

## 8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении МДК

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МДК, приведен в приложении [Б](#).

## 9. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## СВЕДЕНИЯ

## об обеспеченности МДК основной и дополнительной учебной литературой

МДК.01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии

15.01.36 «Дефектоскопист»Форма обучения: очнаяКафедра, обеспечивающая преподавание МДК: Нефтепромысловые машины и оборудование

| Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Семестр | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                        | Коэффициент обеспеченности |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       | 3           | 4                                                                                                     | 5                          |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |             |                                                                                                       |                            |
| Овчинников, В. В. Контроль качества сварных соединений : учебник / В. В. Овчинников. - 3-е изд., стер. - Москва: Академия, 2020. - 240 с. - (Профессиональное образование). – Текст: непосредственный.                                                                                                                                                                                        | 1       | 26          |                                                                                                       | 1                          |
| <b>Дополнительная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |             |                                                                                                       |                            |
| Афанасьев, А. А. Физические основы измерений и эталоны: учебное пособие / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 246 с. — (Среднее профессиональное образование). - Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1452462">https://znanium.com/catalog/product/1452462</a> (дата обращения: 25.10.2021). – Режим доступа: по подписке.          | 1       | 1           | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1452462">https://znanium.com/catalog/product/1452462</a> | 1                          |
| Методы неразрушающего контроля : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, В. И. Верещагин, Д. В. Агровиченко. — Красноярск: СФУ, 2021. — 132 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/181625">https://e.lanbook.com/book/181625</a> (дата обращения: 25.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1       | 1           | <a href="https://e.lanbook.com/book/181625">https://e.lanbook.com/book/181625</a>                     | 1                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |                                                                                                                     |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Контроль визуальный. Общие положения = (EN 13018:2001): стандарт / Национальный стандарт РФ. - М.: Стандарт России, 01.07.2015. - 6 с. - URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/64341.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/64341.pdf</a> . - Текст: электронный.                                                                                                                      | 1 | 1 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/64341.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/TEXNORM/64341.pdf</a> | 1 |
| Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 N 478 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61795). - URL: \172.16.7.22\cons\$\Consultant\Cons.exe - Режим доступа: БД КонсультантПлюс. - Текст: электронный. | 1 | 1 | \172.16.7.22\cons\$\Consultant\Cons.exe                                                                             | 1 |
| Примечание – Графы 1, 2, 4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 – библиотекой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                                                                     |   |

Составил: преподаватель  
(подпись, дата)

О.В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:  
Зав. отд. библиотеки

С.Р. Миниахметова

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности дисциплины /МДК учебно-методическими изданиями****МДК.01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля»**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
**15.01.36 «Дефектоскопист»**

**Форма обучения: очная**

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| Назначение учебных изданий           | Семестр | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Кол-во экз. |                        | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                                                        | Коэффициент обеспеченности |
|--------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                      |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Всего       | в том числе на кафедре |                                                                                                                                       |                            |
| 1                                    | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4           | 5                      | 6                                                                                                                                     | 7                          |
| Для выполнения практических занятий: | 1       | Контролируемые параметры и средства измерений при сборке деталей под сварку: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 768 Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022). | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf</a> | 1                          |

|                                    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |                                                                                                                                       |   |
|------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                    | 1 | Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 788Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022).               | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf</a> | 1 |
|                                    | 1 | Требования к измерениям сварных швов: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 948 Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf</a> (дата обращения: 21.11.2022).                                                         | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf</a> | 1 |
|                                    | 1 | Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 552 Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022). | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf</a> | 1 |
| Для выполнения лабораторных работ: | 1 | Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 1,8 Мб. – URL: (дата обращения: 21.12.2022).                                                                                                                                    | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina8.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina8.pdf</a> | 1 |

|                                                                 |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                                                                                                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                 | 1 | Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля» / сост. Л. В. Хайбуллина. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 540Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022).                                           | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf</a>           | 1 |
| Для выполнения СРО:                                             | 1 | Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / сост.: Л. В. Хайбуллина, З.Р.Мазина, О.Р.Абдулганиева. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 864 Кб. – URL: <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina12965.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina12965.pdf</a> (дата обращения: 21.12.2022). | 1 | 0 | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina12965.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina12965.pdf</a> | 1 |
| Примечание—Графы1-3,5,6заполняютсякафедрой,графы4и7-библиотекой |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |                                                                                                                                               |   |

Составил: преподаватель

О. В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Зав. отд. библиотеки

С. Р. Миниахметова

## Приложение Б

**Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО),  
используемого в учебном процессе при освоении МДК  
МДК. 01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление  
результатов визуального контроля»**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| №<br>п/п. | Наименование ПО                           | Назначение ПО                                                   | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии,<br>свидетельства о гос.<br>регистрации и т.п., срок<br>действия) |
|-----------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3         | eLIBRARY.RU                               | Регистрация в базе научной<br>электронной<br>библиотекеeLIBRARY | Лицензионное соглашение<br>№7803 от 26.11.2012 г.<br>бессрочно                                                |
| 4         | Windows Professional 8<br>Russian         | Операционная система                                            | Лицензия № 0005151387-1С-<br>253405 от 16.12.2012 бессрочно                                                   |
| 5         | Windows Professional 7<br>Russian         | Операционная система                                            | Лицензия № 60061090, от<br>07.03.2012 г. № 49246965 от<br>01.11.2011г., бессрочно                             |
| 6         | MathematicaStandardEdition<br>9.0.0.0, RU | Математические расчеты                                          | Лицензия №L3488-2369 от<br>20.12.2012 г., бессрочно                                                           |
| 8         | Office Professional, Plus<br>2010         | Комплект офисных приложений                                     | MICROSOFT LICENCE<br>ORDER 5175755, бессрочно                                                                 |
| 10        | AVP Kaspersky Lab                         | Антивирусная программа                                          | Лицензия №1150-0003F4-<br>0C2BC19F, бессрочно                                                                 |

17

Преподаватель

О.В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Приложение  
к рабочей программе МДК

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу (МДК)**

МДК.01.02«Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля»

Программа среднего профессионального образования –  
программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36«Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная, 10 мес.

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 72 часа.

Октябрьский 2023

Фонд оценочных средств разработал (и):

Преподаватель

О.В. Давыдова

Рецензент

Профессор, д-р техн наук\_

А.С. Галеев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание МДК 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023 г.*

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы)                                                | Шифр результата обучения | Результат обучения(индикатор достижения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид оценочного средства                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Раздел 1. Требования к выполнению визуального измерительного контроля</b> | 3(ОК-1)                  | <i>знать:</i><br>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональной и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов | Характеризует проблему в профессионально ориентированных ситуациях. Называет алгоритм решения профессиональных задач, применяет разнообразные методы и выбирает эффективные технологии и рациональные способы. Называет способы прогнозирования и оценивания результата, способы планирования поведения в профессионально ориентированных проблемных ситуациях, определение коррективов. | Тестирование<br>Реферат<br>Письменный и устный опрос |

|   |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |
|---|--|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |         | решения задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |
| 2 |  | У(ОК-1) | <p>уметь:</p> <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с</p> | <p>Определяет проблему в профессионально ориентированных ситуациях. Применяет алгоритмы разнообразных методов решения профессиональных задач, выбирает эффективные технологии и рациональные способы.</p> <p>Прогнозирует и оценивает результаты.</p> <p>Планирует поведение в профессионально ориентированных проблемных ситуациях, вносит коррективы.</p> | <p>Практическая работа</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |

|   |  |         |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |
|---|--|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|   |  |         | помощью наставника                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |
| 3 |  | 3(ОК-2) | <p><i>знать</i>: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов в поисках информации.</p> | <p>Определять номенклатуру информационных источников, для поиска информации в области визуального измерительного контроля.</p> <p>Называть приемы анализа информации, способы выделения главных аспектов, приемы структурирования, методы презентации полученной информации в области визуального измерительного контроля.</p> <p>Описывать способы систематизации и интерпретации полученной информации в области визуального измерительного контроля в соответствии с задачами информационного поиска.</p> | <p>Тестирование</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |

|   |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |
|---|--|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 4 |  | У(ОК-2) | <p><i>уметь:</i></p> <p>определять задачи поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перенесенной информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска</p> | <p>Осуществлять поиск Необходимой информации, используя широкий спектр источников информации, в том числе электронных в области визуального измерительного контроля.</p> <p>Проводить анализ информации, выделять главные аспекты, структурировать, презентовать полученную информацию в области визуального измерительного контроля.</p> <p>Владеть способами систематизации и интерпретации полученной информации в области визуального измерительного контроля в соответствии с задачами информационного поиска.</p> | <p>Практическая работа</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |
|---|--|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                     |
|---|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 5 | 3(ПК-1.1) | <p><i>знать:</i></p> <p>физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств в визуального контроля; средства визуального и измерительного контроля; технология проведения визуального и измерительного контроля.</p> | <p>Называет виды и назначение инструмента, оборудования, материалов, используемых при выполнении визуального и измерительного контроля, признаки неисправностей оборудования, инструмента и материалов. Называет устройство и инструментов для визуального и измерительного контроля, правила обращения с инструментами, порядок подготовки инструмента к работе. Описывает технологию проведения визуального и измерительного контроля. Называет виды технической документации на производство работ, типовые технологические карты на выполнение работ, правила безопасной организации труда при проведении визуального и измерительного контроля, правила противопожарной безопасности, требования охраны труда при использовании СИЗ, инструментов и оборудования, материалов, применяемых при выполнении работ.</p> | <p>Тестирование</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |
|---|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|

|   |  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |
|---|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 |  | У(ПК-1.1) | <p><i>уметь:</i></p> <p>получает,интерпретирует<br/>етидокументирует<br/>условиясоблюдения<br/>длявыполнениявизуаль<br/>ногоиизмерительногок<br/>онтроля;оформляетпро<br/>изводственно-<br/>техническуюдокумента<br/>цию всоответствии<br/>сдействующимитребов<br/>аниями</p> | <p>Организовываеатрабочееместо,<br/>визуально<br/>определяетисправность средств<br/>индивидуальной<br/>защиты.Безопасно<br/>пользуетсяразличными видами<br/>СИЗ.Пользуется<br/>конструкторской,нормативно-<br/>технической<br/>итехнологическойдокументаци<br/>ей,читаетрабочиечертежи,выпо<br/>лняетвспомогательные<br/>чертежи.Подбираетоборудован<br/>иеииинструменты,выполняетраз<br/>метку<br/>материалов,подготавливаетинс<br/>трументыкработе,производитн<br/>астройкуоборудования.Выпол<br/>няет требования охраны<br/>труда,техникибезопасностиипо<br/>жарной безопасности,<br/>применяет средства<br/>индивидуальной<br/>защиты.Оформляетпроизводст<br/>венно-<br/>техническуюдокументациювсо<br/>ответствии с действующими<br/>требованиями.</p> | <p>Практическая<br/>работа<br/>Лабораторная<br/>работа<br/>Письменный и<br/>устный опрос</p> |
| 7 |  | В(ПК-1.1) | <p><i>Иметь<br/>практическийопыт:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Подготавливаетинструменты,м<br/>атериалы, оборудование, СИЗ</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Практическая<br/>работа</p>                                                               |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                             |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>Подготавливает средства контроля для визуального и измерительного контроля; проверяет состояние рабочих эталонов, средств поверки и калибровки для оценки их пригодности к применению; обрабатывает результаты измерений и фиксирует результаты измерений в документации</p> | <p>к использованию в соответствии с требованиями стандартов, техники безопасности и охраны труда.</p> <p>Визуально и инструментально определяет исправность и функциональность инструментов, оборудования, контролирует и анализирует эффективность использования рабочего времени. Проверяет функциональность инструмента. Описывает требования к качеству материалов, используемых при выполнении визуального измерительного контроля, требования к точности изготовления инструментов, требования к качеству обработки деталей и изделий.</p> <p>Определяет тип поверхностной несплошности и вида отклонения формы контролируемого объекта.</p> <p>Определяет измеряемые характеристики выявленной несплошности для оценки качества контролируемого объекта;</p> <p>Регистрирует результаты визуального и измерительного контроля.</p> | <p>Лабораторная работа</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|

|   |           |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |
|---|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | З(ПК-1.5) | <p><i>знать:</i></p> <p>международные и региональные системы стандартизации и аккредитации визуально-измерительного контроля;</p> <p>порядок организации и технологии подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля</p> | <p>Называет международные и региональные системы стандартизации и аккредитации визуально-измерительного контроля и порядок организации технологий подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля.</p> | <p>Практическая работа</p> <p>Реферат</p> <p>Письменный и устный</p> <p>Опрос</p>      |
| 9 | У(ПК-1.5) | <p><i>уметь:</i></p> <p>маркирует на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы;</p> <p>маркирует на участках контролируемого объекта выявленные отклонения формы.</p>                                    | <p>Маркирует участки контролируемого объекта с поверхностными несплошностями и отклонениями формы.</p>                                                                                                                  | <p>Практическая работа</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |

|    |  |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |
|----|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 |  | В(ПК-1.5) | <p><i>Иметь практический опыт:</i></p> <p>Оформляет документацию на подтверждение соответствия проведенного визуального контроля согласно чертежу; регистрирует результаты визуального и измерительного контроля согласно нормативной документации; оформляет результат визуального контроля соответствия с международными правилами.</p> | <p>Оформляет документацию на подтверждение соответствия проведенного визуального контроля согласно чертежу.</p> <p>Регистрирует результаты визуального и измерительного контроля согласно нормативной документации.</p> <p>Оформляет результат Визуального контроля соответствия с международными правилами.</p> | <p>Практическая работа</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>Письменный и устный опрос</p> |
|----|--|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по МДК

| №<br>п<br>/<br>п | Вид<br>Оценочног<br>о средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                 | Представление<br>Оценочного<br>средства в<br>фонде | Шкала(критерии)оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | 2                              | 3                                                                                                                          | 4                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                | Тест                           | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий                              | «зачтено»<br>выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о твердых знаниях и умениях обучающегося: 20-14 баллов из 20.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: 13 баллов и менее из 20.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2                | Лабораторная работа            | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для лабораторных исследований.       | Темы и задания лабораторных работ                  | «зачтено» выставляется обучающемуся, если определяет вид требуемого измерения, осуществляет настройку параметров прибора и выполняет измерения физико-механических характеристик изделий, делает заключение о результатах испытания; обнаруживая все стороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала; выполняет практические задания, предусмотренные программой без затруднений; свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяя их в ситуациях повышенной сложности.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если не называет необходимый вид требуемого измерения, с затруднениями осуществляет настройку параметров приборов; не описывает порядок выполнения измерения физико-механических характеристик изделий; не способен проводить анализ результатов испытания; |

|   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              | проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3 | Практические занятия | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.                                                                                                                                                                    | Задания для решения задачи по наибольшему (4-5 чел. группам) | «зачтено» выставляется обучающимся, если кейс-задача решена правильно, либо присутствуют ход решения не более трех незначительных неточностей или ошибок, либо 1 значительная ошибка. Но в целом ход решения задачи верен. «незачтено» выставляется обучающимся, если присутствуют ход решения кейс-задачи более трех незначительных ошибок или 2 значительные ошибки и в целом задача решена неправильно, нет понимания сути задачи.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Реферат              | Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов                                               | «зачтено» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию и защите реферата, корректно обозначена проблема и обоснована ее актуальность; в докладе отражена суть выполненной работы, прежде всего то, что сделал непосредственно сам студент; выступление готовится в виде отдельного текста и не должно представлять собой пересказ текста реферата, тем более его чтение; в своём выступлении студент обозначает актуальность выбранной темы, цель реферата, его задачи, останавливается на наиболее интересных моментах работы, сообщает полученные выводы. «незачтено» выставляется обучающемуся, если не полностью выполнены все требования к |

|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                           |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                           | написанию и защите реферата, проблема обозначена некорректно и не обоснована ее актуальность; в доклад не приводится суть выполненной работы; выступление представлять собой пересказ текста реферата или его чтение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5 | Письменный и устный опрос | Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине (модулю). | Экзаменационные билеты и совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого понятия. Ответ изложен с использованием точной терминологии.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если при ответе делаются несущественные ошибки.</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускает недочеты в последовательности изложения ответа на вопрос, испытывает некоторые затруднения в знании основных технологий и в поиске, отборе и сопоставлении информации</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует поверхностные, бессистемные знания по рассматриваемой теме.</li> </ul> |

## Оформление комплекта заданий практических работ

### Комплект заданий для выполнения практической работы

Методические пособия для проведения практических работ состоят из:

- Теоретической части, где систематизированы основные теоретические понятия необходимые для проведения работы;
- практической части, где сформулированы задания, которые необходимо выполнить в ходе работы;
- списка контрольных вопросов, ответы на которые позволяют подготовиться к защите отчета по выполненной лабораторной работе;
- списка литературы (в случае необходимости);

Для успешного выполнения практической работы студент должен ознакомиться с теоретической частью, примерами и условиями выполнения заданий. По окончании работы студент должен оформить отчет о ее выполнении. Студент обязан оформить и представить отчет о выполнении практической работы в день ее выполнения. Для практических работ, выполнение которых рассчитано более, чем на 2 часа сроком сдачи отчета является дата выполнения последней части работы. Сроки выдачи задания и предоставления отчета о выполнении практической работы, оценка за нее фиксируются в оценочном листе.

Оценивается посещаемость и активность.

Посещаемость 1 практической работы – 0,5 балла, работа во время занятия – 1 балл. Защита оформленного отчета по практической работе – 5 баллов.

Максимальное количество баллов – 10 баллов.

Время выполнения практических работ определяется рабочей программой дисциплины и календарно-тематическим планом. В аудитории практические работы выполняются студентами индивидуально или в подгруппах, оформление отчета о выполнении работы проводится индивидуально. В случае отсутствия студента во время проведения практической работы предполагается дополнительная устная защита отчета при его сдаче, с возможным требованием демонстрации выполнения одного или нескольких практических заданий (на усмотрение преподавателя). В случае отсутствия студента во время проведения практических занятий предполагается обязательное проведение им экспериментов, предусмотренных работой, под руководством преподавателя в часы консультаций.

Методические рекомендации представлены в следующих документах:

1. Контролируемые параметры и средства измерений при сборке деталей под сварку: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля"/УГНТУ, каф. ТМО; сост. Л.В. Хайбуллина. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 768 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina2.pdf). - Текст : электронный.
2. Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля"/УГНТУ, каф. ТМО; сост. Л.В. Хайбуллина. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 788 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina1.pdf). - Текст : электронный.
3. Требования к измерениям сварных швов: учебно-методическое пособие по выполнению практической работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля"/УГНТУ, каф. ТМО; сост. Л.В. Хайбуллина. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 948 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina3.pdf). - Текст: электронный.

4.Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов : учебно-методическое пособие по выполнению практической работы  
по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО ; сост. Л. В. Хайбуллина.- Уфа : УГНТУ, 2021.-552Кб.-  
URL:[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina7.pdf).-Текст:электронный.

## **Оформление тем для рефератов**

### **Перечень тем для рефератов**

- 1 Классификация эталонов единиц физических величин.
- 2 Метрологическая аттестация средств измерений.
- 3 Виды погрешностей измерений.
- 4 Классификация средств измерений.
- 5 Обозначения классов точности измерительных приборов.
- 6 Расшифровка буквенно-цифровых обозначений измерительных приборов.
- 7 Эталоны их классификация.
- 8 Схема Российской службы калибровки.
- 9 Методы поверки и калибровки средств измерений.
- 10 Калибровка средств измерений.
- 11 Структура государственного метрологического контроля и надзора.
- 12 Цели и задачи метрологической службы на предприятии.
- 13 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).
- 14 Метрологический надзор и контроль на предприятии.

#### **Основные требования:**

Тематика доклада/реферата должна соответствовать содержанию дисциплины и быть согласована преподавателем.

#### **Требования к структуре и оформлению реферата:**

Реферат является самостоятельной научно-исследовательской работой студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание реферата должно быть логичным, изложением материала носит проблемно-тематический характер. Структура реферата:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Введение (актуальность исследуемой проблемы, цель и задачи реферата, обзор используемых источников).
4. Основная часть (включает несколько глав, каждая из которых раскрывает отдельную проблему или одну из ее сторон, логически является продолжением предыдущей; главы могут быть разбиты на параграфы).
5. Заключение (подводятся итоги и дается обобщенный вывод по теме реферата, высказывается собственное мнение по проблеме).
6. Список источников (указываются книги, монографии, статьи в периодической печати и сборниках, наименования сайтов в Internet).

#### **Оформление реферата:**

Реферат должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4 шрифтом TimesNewRoman 14 пт, обычный. Межстрочный интервал 1,5. Поля: левое 20мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее по 20 мм. Абзац: 1,25 мм – отступ красной

строки, выравнивание по ширине. Объем реферата 12-15 страниц.

Каждый раздел реферата и каждая глава основной части начинаются с новой строки.

Главы нумеруются: 1, 2, 3; параграфы внутри глав: 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Название раздела, главы, параграфа располагается посередине строки, выделяется полужирным шрифтом, точка после него не ставится.

Иллюстрации и таблицы, включенные в основную часть реферата, озаглавливаются и нумеруются. Номер таблицы и ее заголовок располагаются перед таблицей, выравнивание по левому краю. Номер и название иллюстрации (включая графики, диаграммы, схемы и т.п.) располагается под ней, выравнивание по середине.

Страницы работы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, проставляют посередине нижнего поля листа. Титульный лист, оглавление и введение не нумеруются, но включаются в общую нумерацию страниц.

Требования к защите реферата/доклада:

На выступление автору реферата (докладчику) отводится 5-7 мин. В докладе должна быть отражена суть выполненной работы, прежде всего то, что сделал непосредственно сам студент. Выступление готовится в виде отдельного текста и не должно представлять собой пересказ текста реферата, тем более его чтение.

В своём выступлении студент обозначает актуальность выбранной темы, цель реферата, его задачи, останавливается на более интересных моментах работы, сообщает полученные выводы.

Критерии оценки реферата/доклада:

1. Соответствие содержания работы заявленной теме.
2. Умение сформулировать цель, задачи, актуальность проблемы.
3. Уровень анализа темы, проблемы.
4. Логически грамотное построение работы, структура.
5. Уровень самостоятельности выполнения.
7. Оформление работы.
8. Источники: литература и только Internet.

Реферат считается выполненным с выставлением оценки "зачет", если выполнены все требования к написанию и защите реферата, корректно обозначена проблема и обоснована ее актуальность.

"Незачет" выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, предъявляемые к написанию и защите рефератов.

Защита реферата проходит перед всей группой. При защите необходимо ответить на три-пять дополнительных вопросов преподавателя.

За поиск в Интернете альтернативных решений задачи и оригинальную формулировку или полезное дополнение к заданию — дополнительный балл зачете.

### **Оформление вопросов для письменного и устного опроса**

Письменный и устный опрос используется преподавателем для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы

в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине.

### **Вопросы для проведения письменного, устного опроса**

1. Требования к аттестации персонала.
2. Светотехника. Нормирование освещения.
3. Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля.
4. Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов.
5. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку.
6. Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку.
7. Контролируемые параметры и средства измерений при сборке деталей под сварку.
8. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавки).
9. Требования к измерениям сварных швов
10. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных конструкций (узлов, элементов).
11. Требования к контролепригодности объектов и рабочей среды.
12. Российская система калибровки. Схема Российской службы калибровки.
13. Градуировка средств измерений. Калибровка и поверка средств измерений.
14. Методы поверки и калибровки средств измерений. Способы поверки и калибровки средств измерений.
15. Изучение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Сертификация средств измерений.
16. Акт визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения.
17. Требования к содержанию журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.
18. Отраслевые стандарты.
19. Оформление акта визуального и измерительного контроля.
20. Оформление журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.

### **1. Требования к аттестации персонала.**

Специалисты, осуществляющие визуальный и измерительный контроль, должны быть аттестованы в соответствии с Правилам. Они не должны иметь медицинских противопоказаний по состоянию здоровья. Подготовка к контролю производится подразделениями организаций, выполняющей работы по ВИК, а в процессе эксплуатации технических устройств и сооружений – службами организации, которой принадлежит контролируемый объект. Подготовка проводится в соответствии с требованиями РД03-606-03

### **2. Светотехника. Нормирование освещения.**

Освещенность контролируемых поверхностей в соответствии с ГОСТ 23479 и РД 03-606-03 должна быть не менее:

- 500 лк при естественном освещении или общем освещении лампами накаливания;
- 1000 лк при общем освещении разрядными лампами;
- 2000 лк при комбинированном освещении лампами накаливания;
- 3000 лк при комбинированном освещении разрядными лампами.

Под системой общего освещения понимают такое расположение светильников, при котором они создают равномерную освещенность во всех точках производственного помещения (или естественное освещение). Под системой комбинированного освещения следует понимать такое расположение светильников, при котором на рабочих местах есть местное освещение, а по всей площади помещения – общее, создающее освещенность не менее 50 лк для ламп накаливания и не менее 100 лк для разрядных ламп.

Проверка уровня освещенности на рабочих местах при проведении ВИК производится люксметром перед проведением контроля каждого сварного соединения (объекта контроля) в месте с наихудшей освещенностью, а также при изменении уровня освещенности в меньшую сторону.

### **3. Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля.**

Визуальный и измерительный контроль на стадии входного контроля материалов (полуфабрикатов, заготовок, деталей) выполняют в соответствии с Программой (планом, инструкцией) входного контроля, которая разрабатывается организацией, выполняющей входной контроль. Программа (план, инструкция) входного контроля разрабатывается в соответствии с требованиями стандартов и отраслевых документов. В Программе (плане, инструкции) входного контроля должны быть указаны объекты контроля (заготовки, полуфабрикаты, детали), виды и объемы контроля, способы контроля, включая схемы выполнения замеров контролируемых параметров, нормативные показатели допустимых отклонений.

### **4. Контролируемые параметры и требования к визуальному и измерительному контролю полуфабрикатов.**

Визуальный и измерительный контроль качества материала полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий проводится согласно Программе (плану, инструкции) входного контроля. В Программах должны указываться контролируемые параметры и способы их контроля. Объемы контроля контролируемых параметров выбираются согласно требованиям стандартов, ТУ, НД или ПТД, а в случае отсутствия требований к объемам контроля в этих документах объем контроля устанавливается согласно требованиям настоящей Инструкции.

### **5. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку.**

Визуальному и измерительному контролю подготовки и сборки деталей под сварку подлежат не менее 20% деталей и соединений из числа представленных к приемке.

Объем выборочного контроля качества подготовки и сборки деталей под сварку может быть увеличен или уменьшен в зависимости от требований НД, ПТД и ПКД или по требованию Заказчика.

При выявлении отклонений от требований рабочих чертежей и (или) ПТД, которые могут привести к ухудшению качества сварных соединений, объем выборочного контроля должен быть увеличен вдвое для группы однотипных деталей (соединений). Если при дополнительном контроле вторично будут выявлены отклонения от требований конструкторской документации и (или) ПТД, то объем контроля для группы деталей, подготовленных к приемке, должен быть увеличен до 100%.

Детали, забракованные при контроле, подлежат исправлению. Собранные под сварку соединения деталей, забракованные при контроле, подлежат разборке с последующей повторной сборкой после устранения причин, вызвавших их первоначальную некачественную сборку.

### **6. Контролируемые параметры и средства измерений при подготовке деталей под сборку**

При подготовке деталей под сварку необходимо контролировать:

- наличие маркировки и (или) документации, подтверждающей приемку полуфабрикатов, деталей, сборочных единиц и изделий при входном контроле;

- наличие маркировки изготовителя материала на деталях, подготовленных под сварку;

- наличие удаления механическим путем зоны термического влияния в месте термической (огневой) резки заготовок (необходимость должна быть указана в конструкторской или технологической документации);

- геометрическую форму обработанных кромок, в том числе при подготовке деталей с различной номинальной толщиной стенки;

- геометрическую форму обработанных внутренних поверхностей кольцевых деталей;

- форму подкладных пластин (колец) и расплавляемых вставок;

- наличие заварки разъема подкладной пластины (кольца), качество шва заварки подкладной пластины (кольца), а также наличие зачистки шва заварки разъема подкладной пластины (кольца);

чистоту (отсутствие визуально наблюдаемых загрязнений, пыли, продуктов коррозии, влаги, масла и т.п.) подлежащих сварке (наплавке) кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также подлежащих неразрушающему контролю участков материала.

#### **7. Контролируемые параметры средств измерений при сборке деталей под сварку.**

При сборке деталей под сварку визуально необходимо контролировать:

правильность установки подкладных пластин (колец);

правильность установки временных технологических креплений;

правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях;

правильность расположения и количество прихваток и их качество;

правильность установки приспособлений для поддува защитного газа;

правильность нанесения активирующего флюса и защитной флюс-пасты;

наличие защитного покрытия от брызг расплавленного металла на поверхности деталей из аустенитных сталей, свариваемых ручной дуговой и полуавтоматической (автоматической) сваркой плавящимся электродом в среде защитного газа;

чистоту кромок и прилегающих к ним поверхностей деталей.

#### **8. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавки).**

Визуальный и измерительный контроль сварных соединений (наплавки) выполняется при производстве сварочных (наплавочных) работ и на стадии приемосдаточного контроля готовых сварных соединений. В случае если контролируется многослойное сварное соединение, визуальный контроль и регистрация его результатов могут проводиться после выполнения каждого слоя (последний визуальный контроль в процессе сварки).

Послойный визуальный контроль в процессе сварки выполняется в случае невозможности проведения ультразвукового или радиационного контроля, а также по требованию Заказчика или в соответствии с ПТД.

Послойный визуальный контроль в процессе сварки выполняется с целью выявления недопустимых поверхностных дефектов (трещин, пор, включений, прожогов, свищей, усадочных раковин, несплавлений, грубой чешуйчатости, западений между валиками, наплывов) в каждом слое (валике) шва. Выявленные при контроле дефекты подлежат исправлению перед началом сварки последующего слоя (валика) шва. По требованию Заказчика или в соответствии с ПТД сварные соединения, выполненные с послойным визуальным контролем, подлежат дополнительно контролю капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопией на доступных участках.

#### **9. Требования к измерениям сварных швов**

В выполненном сварном соединении измерениями необходимо контролировать:

размеры поверхностных дефектов (поры, включения и др.), выявленных при визуальном контроле;

высоту и ширину шва, а также вогнутость и выпуклость обратной стороны шва в случае доступности обратной стороны шва для контроля;

высоту (глубину) углублений между валиками (западения межваликовые) и чешуйчатости поверхности шва;

подрезы (глубину и длину) основного металла;

отсутствие несплошностей (за исключением конструктивных несплошностей) с наружной и внутренней стороны размеры катета углового шва;

отсутствие переломов осей сваренных цилиндрических элементов.

#### **10. Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных конструкций (узлов, элементов).**

Визуальный контроль сварных конструкций (узлов, элементов) предусматривает проверку: отклонений по взаимному расположению элементов сварной конструкции;

наличия маркировки сварных соединений;

наличия маркировки сварных конструкций (узлов);

отсутствия поверхностных повреждений материала, вызванных отклонениями в технологии изготовления,

транспортировкой и условиями хранения;  
отсутствия неудаленных приварных элементов (технологического крепления, выводных планок, гребенок, бобышек и т.п.).

#### **11. Требования к контролю пригодности объектов и рабочей среды.**

Требования к контролю пригодности объектов и рабочей среды Дефектоскопическая технологичность (или контролепригодность) объекта - это свойство конструкции объекта, обеспечивающее возможность, удобство и надежность ее контроля при изготовлении, техническом обследовании и ремонте. Контролепригодными считают объекты, конструкция которых позволяет применить методы, средства и схемы контроля, обеспечивающие выявление всех предусмотренных нормативной документацией дефектов объекта контроля (ОК) с наименьшими затратами труда в процессе производства и эксплуатации. Требования к контролю способности сварных соединений: для сварных соединений конструкция ОК должна обеспечивать свободный двусторонний доступ к контролируемому участку средств визуального контроля и/или дефектоскописта в соответствии с оптимальными схемами выполнения визуального и измерительного контроля таким образом, чтобы например, сварное соединение можно было контролировать полностью, включая шов и околошовную зону.

#### **12. Российская система калибровки. Схема Российской службы калибровки.**

Калибровка средств измерений — это совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и/или пригодности к применению средств измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору. Под пригодностью средства измерения подразумевается соответствие его метрологических характеристик ранее установленным техническим требованиям, которые могут содержаться в нормативном документе или определяться заказчиком. Вывод о пригодности делает калибровочная лаборатория.

#### **13. Градуировка средств измерений. Калибровка и поверка средств измерений.**

Градуировкой называется процесс нанесения отметок на шкалы средств измерений, а также определение значений измеряемой величины, соответствующих уже нанесенным отметкам для составления градуировочных кривых или таблиц.

Калибровка – это способ поверки измерительных средств, заключающийся в сравнении различных мер, их сочетаний или отметок шкал в различных комбинациях и вычислении по результатам сравнений значений отдельных мер или отметок шкалы исходя из известного значения одной из них.

Поверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям

#### **14. Методы поверки и калибровки средств измерений.**

Способы поверки и калибровки средств измерений.

Государственные и локальные поверочные схемы. Свидетельства о поверке средств измерений.

Допускается применение четырех методов поверки (калибровки) средств измерений:

- непосредственное сличение с эталоном;
- сличение с помощью компаратора;
- прямые измерения величины;
- косвенные измерения величины

Поверочные схемы разделяют на государственные и локальные.

*Государственные поверочные схемы* распространяются на все средства измерений данного вида, применяемые в стране.

*Локальные поверочные схемы* предназначены для метрологических органов министерств, распространяются они также и на средства измерений подчиненных предприятий. Кроме того, может составляться и локальная схема на средства измерений, используемые на конкретном предприятии. Все локальные поверочные схемы должны соответствовать требованиям соподчиненности, которая определена государственной поверочной схемой (рис. 2). Государственные поверочные схемы разрабатываются научно-исследовательскими институтами

Госстандарта РФ, держателями государственных эталонов.

Документ должен содержать следующие сведения:

Номер свидетельства о поверке Дату до которой действует свидетельство о поверке, включительно Название аккредитованного юр. лица или ИП, выполнившего поверку и номер регистрации в реестре аккредитованных лиц Наименование, модификацию, тип, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (если в состав входят несколько автономных измерительных блоков, то указывается их перечень и заводские номера), серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии) Заводской (серийный) номер Название документа, на основании которого выполнена поверка Наименование, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке Перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений Заключение о пригодности СИ (эталона) Знак поверки (если особенности конструкции или условия эксплуатации СИ не позволяют нанести его непосредственно на СИ) Должность руководителя подразделения, инициалы, фамилия, подпись Дата поверки

## **15. Изучение стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Сертификация средств измерений.**

*Стандартный образец* – это средство измерений в виде вещества (материала), состав или свойство которого установлены при аттестации. Стандартные образцы предназначены для обеспечения единства и требуемой точности измерений. Их применяют для измерения состава и свойств веществ и материалов методом сравнения с данным стандартным образцом; градуировки, аттестации и поверки средств измерений, используемых для измерения соответствующих свойств и состава веществ и материалов; аттестации методик выполнения измерений состава и свойств; контроля правильности результатов измерений.

Сертификация средств измерения (метрологический сертификат) – это документ, удостоверяющий, что сертифицируемое средство измерения соответствует всем требованиям, установленным к данному типу средств измерений, нормам безопасности, а также успешно прошло и технические, и метрологические испытания, имеет допустимую погрешность.

## **16. Активизуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения.**

1 В п.1 указываются вид контроля - визуальный, измерительный или визуально-измерительный, а также наименование контролируемого объекта: полуфабрикат, заготовка, деталь, конструкция, подготовка кромки детали под сварку, собранное под сварку соединение, готовое сварное соединение, выборка дефектного участка в материале и (или) сварном соединении, изделие, а также наименование и (или) шифры производственно-контрольного документа (Программа входного контроля, Карта или схема контроля, Технологическая карта контроля, Карта или схема операционного контроля) и нормативного документа, регламентирующего требования к оценке качества контролируемого объекта при визуальном и измерительном контроле.

При контроле материалов (полуфабрикатов, заготовок, поковок) в п.1 указываются марка материала, размеры (диаметр, толщина) и номер партии.

При контроле деталей и сборочных единиц в п.1 указывается номер чертежа, размеры, марка материала(только для деталей), ее шифр согласно чертежу (стандарту).

При контроле подготовки кромок деталей, сборки соединения под сварку и готовых сварных соединений в п.1 указываются номера соединений согласно сварочному формуляру или схемы расположения сварных соединений, а также размеры деталей соединения (диаметр, толщина), марка материала и способ сварки (для готовых сварных соединений).

При контроле выборок дефектных мест указываются наименование, марка материала и размеры объекта (диаметр, толщина), а также расположение выборки.

2 При заполнении п.2 Акта в нем указываются все отступления от норм НД, выявленные при контроле конкретных объектов (участков, соединений и пр.) в привязке к их номерам согласно сварочному формуляру, схемы расположения или схемы контроля.

В тех случаях, когда объект контроля соответствует требованиям НД, в акте делается

отметка - "дефекты отсутствуют". При этом указывают номера конкретных объектов в соответствии с документами, приведенными выше.

#### **17. Требования к содержанию журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.**

Результаты контроля продукции, изделий и объектов фиксируются в Журнале учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля, в котором указывают:

- 1) наименование и вид (тип) контролируемого объекта, его номер или шифр;
- 2) расположение и при необходимости размеры контролируемых участков на объекте контроля;
- 3) условия проведения контроля;
- 4) производственно-контрольный документ, его номер;
- 5) способ измерительного контроля и примененные приборы (инструменты);
- 6) марку и номер партии материала объекта контроля, а также обозначение стандарта или технических условий на материал и номер чертежа объекта (последнее только для деталей и сборочных единиц);
- 7) основные характеристики дефектов, выявленных при контроле (форма, размеры, расположение или ориентация относительно базовых осей или поверхностей объекта контроля);
- 8) наименование или шифр НД, согласно которой выполнена оценка качества;
- 9) оценку результатов контроля;
- 10) дату контроля.

#### **18. Отраслевые стандарты.**

Настоящий «Стандарт организации» (далее – СТО) является нормативным документом (далее - НД) по визуальному и измерительному контролю основного материала (далее - материала) и сварных соединений (наплавов), разработанным на основании и в развитие действующих НД и государственных стандартов РФ, регламентирующих общие требования и порядок его проведения.

Настоящий СТО устанавливает порядок проведения визуального и измерительного контроля основного материала (далее - материала) и сварных соединений (наплавов) и предназначен для организаций, осуществляющих работы при изготовлении, строительстве, монтаже, ремонте, реконструкции, эксплуатации, техническом диагностировании (освидетельствовании) технических устройств и сооружений. Визуальный и измерительный контроль специальных материалов (например, композитных и полимерных) и специальных сварных соединений (например, выполненных процессом сварки с закладными нагревателями) технических устройств и сооружений проводят в соответствии с требованиями специально разработанной документации. II. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ Настоящий СТО содержит термины и определения, установленные действующими НД и государственными стандартами РФ.

#### **19. Оформление акта визуального и измерительного контроля.**

1 В п.1 указываются вид контроля - визуальный, измерительный или визуально-измерительный, а также наименование контролируемого объекта: полуфабрикат, заготовка, деталь, конструкция, подготовка кромки детали под сварку, собранное под сварку соединение, готовое сварное соединение, выборка дефектного участка в материале и (или) сварном соединении, изделие, а также наименование и (или) шифры

производственно-контрольного документа (Программа входного контроля, Карта или схема контроля, Технологическая карта контроля, Карта или схема операционного контроля) и нормативного документа, регламентирующего требования к оценке качества контролируемого объекта при визуальном и измерительном контроле.

При контроле материалов (полуфабрикатов, заготовок, поковок) в п.1 указываются марка материала, размеры (диаметр, толщина) и номер партии.

При контроле деталей и сборочных единиц в п.1 указывается номер чертежа, размеры, марка материала(только для деталей), ее шифр согласно чертежу (стандарту).

При контроле подготовки кромок деталей, сборки соединения под сварку и готовых сварных соединений в п.1 указываются номера соединений согласно сварочному формуляру или схемы расположения сварных соединений, а также размеры деталей соединения (диаметр, толщина),

марка материала и способ сварки (для готовых сварных соединений).

При контроле выборок дефектных мест указываются наименование, марка материала и размеры объекта (диаметр, толщина), а также расположение выборки.

2 При заполнении п.2 Акта в нем указываются все отступления от норм НД, выявленные при контроле конкретных объектов (участков, соединений и пр.) в привязке к их номерам согласно сварочному формуляру, схемы расположения или схемы контроля.

В тех случаях, когда объект контроля соответствует требованиям НД, в акте делается отметка - "дефекты отсутствуют". При этом указывают номера конкретных объектов в соответствии с документами, приведенными выше.

## **20.Оформление журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.**

Результаты контроля продукции, изделий и объектов фиксируются в Журнале учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля, в котором указывают:

- 1) наименование и вид (тип) контролируемого объекта, его номер или шифр;
- 2) расположение и при необходимости размеры контролируемых участков на объекте контроля;
- 3) условия проведения контроля;
- 4) производственно-контрольный документ, его номер;
- 5) способ измерительного контроля и примененные приборы (инструменты);
- 6) марку и номер партии материала объекта контроля, а также обозначение стандарта или технических условий на материал и номер чертежа объекта (последнее только для деталей и сборочных единиц);
- 7) основные характеристики дефектов, выявленных при контроле (форма, размеры, расположение или ориентация относительно базовых осей или поверхностей объекта контроля);
- 8) наименование или шифр НД, согласно которой выполнена оценка качества;
- 9) оценку результатов контроля;
- 10) дату контроля.

Билет к квалификационному экзамену № 1

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного  
контроля контролируемого объекта  
Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

1. Требования к контроле пригодности объектов и рабочей среды.
2. Российская система калибровки. Схема Российской службы калибровки.
3. Градуировка средств измерений. Калибровка и поверка средств измерений.

Зав.каф.НПО

Р.И. Сулейманов

## **Билет к квалификационному экзамену № 2**

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного  
контроля контролируемого объекта  
Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

1. Акт визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения.
2. Требования к содержанию журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля.
3. Отраслевые стандарты.

Зав.каф.НПО

Р.И. Сулейманов

## Оформление комплекта заданий лабораторных работ

### Комплект заданий для выполнения лабораторной работы

Методические пособия для проведения лабораторных работ состоят из:

- Теоретической части, где систематизированы основные теоретические понятия, необходимые для проведения работы;
- практической части, где сформулированы задания, которые необходимо выполнить в ходе работы;
- списка контрольных вопросов, ответы на которые позволяют подготовиться к защите отчета по выполненной лабораторной работе;
- списка литературы (в случае необходимости);

Для успешного выполнения лабораторной работы студент должен ознакомиться с теоретической частью, примерами и условиями выполнения заданий. По окончании работы студент должен оформить отчет о ее выполнении. Студент обязан оформить и представить отчет о выполнении лабораторной работы в день ее выполнения. Для лабораторных работ, выполнение которых рассчитано более, чем на 2 часа сроком сдачи отчета является дата выполнения последней части работы. Сроки выдачи задания и предоставления отчета о выполнении лабораторной работы, оценка за нее фиксируются в оценочном листе.

Оценивается посещаемость и активность.

Посещаемость 1 лабораторной работы – 0.5 балла, работа во время занятия – 1 балл. Защита оформленного отчета по лабораторной работе – 5 баллов.

Максимальное количество баллов – 10 баллов.

Время выполнения лабораторных работ определяется рабочей программой дисциплины и календарно-тематическим планом. В аудитории лабораторные работы выполняются студентами индивидуально или в подгруппах, оформление отчета о выполнении работы проводится индивидуально. В случае отсутствия студента во время проведения лабораторной работы предполагается дополнительная устная защита отчета при его сдаче, с возможным требованием демонстрации выполнения одного или нескольких практических заданий (на усмотрение преподавателя). В случае отсутствия студента во время проведения лабораторного занятия предполагается обязательное проведение им экспериментов, предусмотренных работой, под руководством преподавателя в часы консультаций.

Методические рекомендации представлены в следующих документах:

Порядок выполнения визуального и измерительного контроля подготовки и сборки деталей под сварку : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО ; сост. Л. В. Хайбуллина. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,8 Мб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina8.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina8.pdf). - Текст: электронный.

Порядок визуального и измерительного контроля на стадии входного контроля : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО ; сост. Л. В. Хайбуллина. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 540 Кб. - URL: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina.pdf). - Текст: электронный.

Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавок): учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО ; сост.

т.Л.В.Хайбуллина.-Уфа:УГНТУ.-Текст:электронный.-Ч.1.-2021.-668Кб.–  
URL:tp://bibl.rusoil.net/base\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina4.pdf

Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавок): учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО; сост. Л. В. Хайбуллина. - Уфа : УГНТУ. - Текст : электронный. - Ч. 2 : Определение геометрических параметров стыкового сварного соединения. - 2021. - 1,00 Мб. –  
URL:http://bibl.rusoil.net/base\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina5.pdf

Порядок выполнения визуального и измерительного контроля сварных соединений (наплавок): учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля" / УГНТУ, каф. ТМО; сост. Л. В. Хайбуллина. - Уфа : УГНТУ. - Текст : электронный. - Ч. 3 : Измерение геометрических параметров стыкового сварного соединения универсальным шаблоном сварщика №3. - 2021. - 812 Кб. –  
URL:http://bibl.rusoil.net/base\_docs/UGNTU/TMO/Khaibullina6.pdf

### **Оформление комплекта заданий для тестирования. Комплект заданий для тестирования**

Студент получает тестовые задания из 20 вопросов. Время выполнения - 20 минут. На листке с заданиями студент пишет свои ФИ и группу. Ответы выделяются в листке с заданиями и после выполнения листок сдается преподавателю.

За каждый правильный ответ - 5 баллов. Критерий оценки:

- от 10 до 20 баллов - "зачтено";
- меньше 10 баллов - "незачтено".

#### **Тестовые задания**

1. По результатам входного визуального контроля, индексом «П» обозначаются трубы:  
**1 пригодные к использованию по результатам визуального контроля;**  
2 полностью непригодные к использованию;  
3 требующие ремонта;  
4 ограниченно пригодные к использованию.
2. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и материала проводится:  
**1. во всех указанных случаях.**  
2. при оценке состояния технических устройств по истечении срока эксплуатации;  
3. на стадии контроля готовых сварных соединений и наплавки;  
4. на стадии подготовки деталей к сварке;
3. Визуальный и измерительный контроль исходного материала при поступлении на предприятие производится с целью подтверждения соответствия требованиям:  
**1. конструкторской документации для данного исходного материала;**  
2. руководящих документов по экспертизе технических устройств готового изделия (сооружения) из данного материала;  
3. к проверке формы и размеров выборки исправленных дефектных участков;  
4. всех перечисленных документов.
4. На стадии визуального и измерительного контроля деталей при подготовке их к сборке проверяются геометрические размеры:  
**1. деталей;**

2. заготовок;
3. полуфабрикатов;
4. сборочных единиц.
5. Программа визуального и измерительного входного контроля разрабатывается:
  - 1. организацией, выполняющей входной контроль;**
  2. организацией-заказчиком готового изделия;
  3. надзорными органами;
  4. дефектоскопистом, выполняющим входной контроль.
6. Визуальный и измерительный контроль при монтаже технических устройств на опасных производственных объектах России выполняется в соответствии с документом:
  - 1. технологической картой, разработанной организацией, выполняющей контроль;**
  2. методикой контроля, разработанной специалистом I уровня квалификации;
  3. письменной инструкцией региональных представителей Федеральной службы по технологическому надзору (Госгортехнадзора);
  4. европейским стандартом EN 970 «Неразрушающий контроль сварных швов, выполненных плавлением. Визуальный контроль».
7. Для проведения визуального и измерительного контроля изделий в процессе эксплуатации используются лупы:
  - 1. до 20-кратного увеличения.**
  2. 2-кратного увеличения;
  3. 2-7-кратного увеличения;
  4. 10-15-кратного увеличения;
8. Персонал, проводящий визуальный и измерительный контроль оборудования и технических устройств на опасных производственных объектах России, должен быть аттестован в соответствии с требованиями:
  - 1. «Правил аттестации персонала в области неразрушающего контроля» ПБ 03-440-02;**
  2. стандарта EN 473:2000 «Квалификация и сертификация персонала неразрушающего контроля»;
  3. инструкций по аттестации персонала, разработанных региональными представителями Федеральной службы по технологическому надзору (Госгортехнадзора);
  4. нормативных документов предприятия-изготовителя оборудования.
9. При выполнении измерений толщины стенки с помощью ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был аттестован:
  - 1. по ультразвуковому методу контроля;**
  2. по визуальному и измерительному методу контроля;
  3. по визуальному и измерительному или ультразвуковому методам контроля;
  4. такие измерения может выполнять специалист, не прошедший аттестацию.
10. Поверке в метрологических службах подлежат:
  - 1. микрометры.**
  2. лупы просмотровые;
  3. калибры;
  4. поверочные плиты;
11. Поверка средств измерений должна производиться службами, аккредитованными:
  - 1. Госстандартом России.**
  2. Органом по аккредитации TGA (Германия);
  3. Федеральной службой по технологическому надзору (Госгортехнадзором);
  4. руководством предприятия, на котором эти средства измерения используются;
12. Визуальный и измерительный контроль деталей (изделий), по возможности, рекомендуется производить:
  - 1. на стационарном рабочем столе;**

2. на полу;
3. на передвижной платформе;
4. в РД 03-606-03 нет рекомендаций такого характера.

13. При проведении визуального и измерительного контроля в процессе эксплуатации сооружения, не является обязательным требованием:

1. **подключение ламп к стационарной электросети 220В;**
2. безопасность проведения работ;
3. удобство подхода к объекту;
4. все перечисленные требования обязательны.

14. Для создания оптимального контраста дефекта с фоном в зоне контроля, рекомендуется:

1. **использовать комбинированное освещение;**
2. использовать местное освещение;
3. использовать общее освещение;
4. использовать только лампы дневного света.

15. Освещенность контролируемой поверхности при проведении визуального и измерительного контроля должна составлять:

1. **не менее 500 люкс;**
2. не менее 300 люкс;
3. не менее 800 люкс;
4. не более 1000 люкс.

16. Если, в соответствии с документацией, должен быть проведен визуальный и измерительный контроль поверхности объекта, но изоляционное покрытие мешает проведению контроля, то:

1. **покрытие должно быть снято для проведения контроля;**
2. визуальный и измерительный контроль объекта разрешается не проводить;
3. визуальный и измерительный контроль может быть проведен без снятия покрытия;
4. покрытие не снимается, а контроль проводится другим методом.

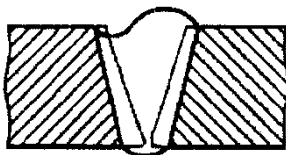
17. Шероховатость поверхности изделия, подлежащего визуальному и измерительному контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:

1. **не более Ra 12,5 (Rz 80);**
2. не более Ra 3,2 (Rz 40);
3. не более Ra 6,3 (Rz 40);
4. не более Ra 25 (Rz 125).

18. Согласно нормативной документации, поверхность детали должна быть подвергнута сначала визуальному контролю, а сразу же после него – ультразвуковому. Какая шероховатость поверхности объекта допустима:

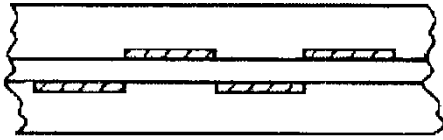
1. **Ra 3,2 (Rz 40);**
2. Ra 10 (Rz 63);
3. Ra 12,5 (Rz 80);
4. Ra 25 (Rz 125).

19. На представленном рисунке указан дефект сварного шва:



1. **неполное заполнение разделки;**
2. подрез;
3. вогнутость;
4. чешуйчатость.

20. На представленном рисунке изображен:



1. прерывистый шов;

2. непрерывный шов;

3. перемежающийся непрерывный шов;

4. компенсационный шов.

21. Трещины напряжения металла направлены, как правило:

1. под прямым углом вглубь металла;

2. хаотично, паутинообразно;

3. параллельно поверхности;

4. наклонно к торцу изделия.

22. Отклонение от плоскостности можно измерить:

1. линейкой оптической;

2. лупой измерительной;

3. щупом;

4. радиусным шаблоном.

23. Погрешностью результата измерений называется:

1. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

2. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы

3. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе

4. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе

5. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных

методик

24. К мерам относятся:

1. эталоны физических величин

2. стандартные образцы веществ и материалов

3. все перечисленное верно

4. линейные значения

25. Стандартный образец- это:

1. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически

аттестованными значениями некоторых свойств

2. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений

3. проба биоматериала с точно определенными параметрами

4. все перечисленное верно

26. Укажите цель метрологии:

1. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;

2. разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности

3. разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;

4. совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

5. усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

27. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

1. Государственный научный метрологический центр;

2. Госавтоинспекция

3. метрологическая служба отраслей;

4. метрологическая служба предприятий;

5. Российская калибровочная служба;

28. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:

**1. метрологическая экспертиза**

2. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений

3. аттестация измерительных методик

4. Экспертное мнение

29. Линейный размер - это:

**1. числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения**

2. произвольное значение линейной величины

3. габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

30. Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?

**1. натёк;**

2. прожог;

3. превышение проплава;

4. усадочная канавка.

5. неправильный профиль сварного шва

31. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода — не менее 2,14 % это

**1. чугун**

2. бронза

3. латунь

4. сталь

5. вольфрам

32. Хрупкостью материала называется

**1. Способность материала разрушаться при незначительных деформациях**

2. Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров

3. Способность материала сопротивляться циклическим нагрузкам

4. Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и последующей разгрузки

5. Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки

33. Что такое легированные стали?

**1. Стали, содержащие один или несколько элементов в определенных концентрациях, которые введены в них с целью придания заданных физико-химических свойств.**

2. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет химического состава или термомеханической обработки.

3. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет снижения содержания углерода, серы, фосфора или термической обработки.

4. Стали, не содержащие вредные примеси

5. Обладающие высокой коррозионной стойкостью

34. Назовите критерий легкоплавкости

**1. температура плавления олова**

2. температура плавления свинца

3. температура плавления алюминия

4. температура плавления железа

5. температура плавления титана

35. Химический символ — С обозначает

**1. углерод**

2. хлор

3. селен
4. хром
5. цинк
36. Назовите критерии тугоплавкости
  1. **температура плавления железа**
  2. температура плавления титана
  3. температура плавления хрома
  4. температура плавления алюминия
  5. температура плавления титана
37. Чугун и сталь – это сплавы :
  1. **Железа с углеродом.**
  2. Марганца, кремния, фосфора и серы
  3. Азота, фосфора, серы.
  4. Меди, водорода, кислорода.
  5. Железа с водородом.
38. Химический символ — Fe обозначает
  1. **Железо**
  2. висмут
  3. никель
  4. бром
  5. натрий
39. Как называется воображаемая пространственная сетка минимальных размеров, в узлах которой располагаются атомы или ионы, образующие твердое кристаллическое тело?
  1. **Элементарная ячейка**
  2. Элементарная пачка
  3. Элементарный кристалл
  4. Элементарный куб
  5. Сетка атомов
40. Назовите вредные примеси в углеродистых сталях?
  1. **Мышьяк, сера, фосфор, водород, кислород, азот**
  2. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, водород, азот
  3. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, кремний, водород
  4. Марганец, кремний, алюминий
  5. Хром, титан, алюминий
41. Размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры
  1. **номинальный размер**
  2. действительный размер
  3. проектировочный размер
  4. измеренный размер
  5. нормальный размер
  6. фактический размер
42. Действительный размер – это ...
  1. **размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью**
  2. размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры
  3. два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться искомый размер
  4. размер, соответствующий верхнему пределу для вала
  5. размер, соответствующий нижнему пределу для вала
43. Что является исходным при определении предела допускаемой погрешности измерения данного размера?

**1. допуск размера**

2. номинальный размер
3. основное отклонение
4. наименьший предельный размер
5. масса детали
6. наибольший предельный размер

44. В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки соединяемых деталей могут быть следующими:

**1. посадка с зазором**

2. комбинированная посадка
3. посадка в системе отверстия
4. посадка внахлест
5. посадка в системе вала
6. посадка встык

45. Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

**1. измерительным**

2. активным
3. механизированным
4. альтернативным
5. автоматическим
6. своевременным

46. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется

**1. допуском.**

2. отклонением.
3. размер детали
4. погрешность измерения
5. точность измерения
6. шероховатость поверхности

47. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется ...

**1. посадкой**

2. основным отклонением
3. сопряжением.
4. допуском
5. качеством
6. стыком

48. Разность между действительным значением и расчётным – это ...

**1. погрешность**

2. нормированная точность
3. точность изготовления
4. стабильность
5. допуск
6. шероховатость

49. Диаметр отверстия больше диаметра вала — это посадка ...

**1. с зазором**

2. с отклонением
3. с качеством
4. с натягом
5. внахлест
6. с точностью

50. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка

**1. с натягом**

2.кавалитетная

3. с зазором

4. с характером

5. внахлест

6. встык

51. Укажите самый простой способ обеззараживания воды в полевых условиях из предложенных ниже:

1. Очистка через фильтр из песка, ваты и материи

2. Очистка через фильтр из песка и материи

3. Добавление в воду марганцовки

**4. Кипячение воды**

52. Каких факторов не бывает?

**1. Механические**

2. Естественные

3. Искусственные

4. Биологические

53. Причины образования селей:

**1. Подвижки земной коры или землетрясения, естественный процесс разрушения гор, извержение вулканов, хозяйственная деятельность человека**

2. Наводнения, вызванные авариями на гидросооружениях, лесные и торфяные пожары, прямое воздействие солнечных лучей на ледники

3. Нарушение почвенного покрытия в результате хозяйственной деятельности человека, отсутствие растительности на горных склонах, массовая миграция животных в осенне-зимний период

54. Освещение, создаваемое электрическими приборами является:

**1. Искусственным**

2. Естественным

3. Потенциальным

4. Дневным

55. Процесс взаимодействия человека с окружающей средой.

**1. Деятельность**

2. Поведение

3. Покой

4. Покорение

56. Какова максимальная балльность землетрясений, в классификации по интенсивности колебаний грунта на поверхности:

1. 9 баллов

2. 11 баллов

**3. 12 баллов**

4. 6 баллов

5. 10 баллов

57. Фактор, приводящий к ухудшению здоровья

1. Травмирующий

**2. Вредный**

3. Полезный

4. Болезнетворный

58. Источниками техногенных опасностей являются элементы:

1. Биосферы;

2. Гидросферы;

3. Распада элементарных частиц;

4. Стратосферы

## 5. Техносферы.

59. Средняя температура поверхности тела человека

1. 36,6
2. 36,5
3. 37
4. 38

60. Какое желаемое состояние объектов защиты?

1. безопасное
2. допустимое
3. комфортное
4. опасное

61. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

- Амперметром
- Вольтметром
- Психрометром
- Ваттметром
- Нет правильного ответа

62. Что называется электрическим током?

1. Порядочное движение заряженных частиц
2. Движение разряженных частиц
3. Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.

4. Равноускоренное движение заряженных частиц
5. Нет правильного ответа

63. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

1. В медных
2. В стальных
3. В алюминиевых
4. В стальалюминиевых
5. Нет правильного ответа

64. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

1. При повышенном
2. При пониженном
3. Безразлично
4. Значение напряжения утверждено ГОСТом
5. Нет правильного ответа

65. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.

1. Совпадает по фазе с напряжением
2. Отстает по фазе от напряжения на 90°
3. Опережает по фазе напряжение на 90°
4. Независим от напряжения
5. Нет правильного ответа

66. Обычно векторные диаграммы строят для :

1. Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов
2. Действующих значений ЭДС, напряжений и токов
3. Действующих и амплитудных значений
4. Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов
5. Нет правильного ответа

67. Выберите правильный порядок выполнения общеразвивающих упражнений

1. шейный отдел, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, прыжки
2. туловище, плечевой пояс, Шейный отдел тазобедренный сустав, прыжки
3. прыжки, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, шейный отдел
68. Что передают спортсмены во время эстафетного бега
  1. эстафетную палочку
  2. отбивают «пять»
  3. красную ленту
69. Назовите вид старта, характеризующийся высокой стойкой спортсмена
  4. высокий старт
  5. низкий старт
  6. средний старт
70. К каким видам спорта относятся футбол, баскетбол, хоккей, гандбол, волейбол?
  1. командные виды спорта или спортивные игры
  2. циклические виды спорта
  3. индивидуальные виды спорта

#### Тест открытого типа

1. По результатам входного визуального контроля, индексом «П» обозначаются трубы:  
 Ответ: пригодные к использованию по результатам визуального контроля;
2. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и материала проводится  
 когда:  
 Ответ: во всех указанных случаях.
3. Визуальный и измерительный контроль исходного материала при поступлении на  
 предприятие производится с целью подтверждения соответствия требованиям:  
 Ответ: конструкторской документации для данного исходного материала;
4. На стадии визуального и измерительного контроля деталей при подготовке их к сборке  
 проверяются геометрические размеры:  
 Ответ: деталей;
5. Программа визуального и измерительного входного контроля разрабатывается:  
 Ответ: организацией, выполняющей входной контроль;
6. Визуальный и измерительный контроль при монтаже технических устройств на  
 опасных производственных объектах России выполняется в соответствии с документом:  
 Ответ: технологической картой, разработанной организацией, выполняющей контроль;
7. Для проведения визуального и измерительного контроля изделий в процессе  
 эксплуатации используются лупы:  
 Ответ: до 20-кратного увеличения.
8. Персонал, проводящий визуальный и измерительный контроль оборудования и  
 технических устройств на опасных производственных объектах России, должен быть аттестован  
 в соответствии с требованиями:  
 Ответ: «Правил аттестации персонала в области неразрушающего контроля» ПБ 03-440-02;
9. При выполнении измерений толщины стенки с помощью  
 ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был  
 аттестован:  
 Ответ: по ультразвуковому методу контроля;
10. Поверке в метрологических службах подлежат:  
 Ответ: микрометры.
11. Поверка средств измерений должна производиться службами, аккредитованными:  
 Ответ: Госстандартом России.
12. Визуальный и измерительный контроль деталей (изделий), по возможности,  
 рекомендуется производить:  
 Ответ: на стационарном рабочем столе;

13. При проведении визуального и измерительного контроля в процессе эксплуатации сооружения, не является обязательным требованием:

Ответ: подключение ламп к стационарной электросети 220В;

14. Для создания оптимального контраста дефекта с фоном в зоне контроля, рекомендуется:

Ответ: использовать комбинированное освещение;

15. Освещенность контролируемой поверхности при проведении визуального и измерительного контроля должна составлять:

Ответ: не менее 500 люкс;

16. Если, в соответствии с документацией, должен быть проведен визуальный и измерительный контроль поверхности объекта, но изоляционное покрытие мешает проведению контроля, то:

Ответ: покрытие должно быть снято для проведения контроля;

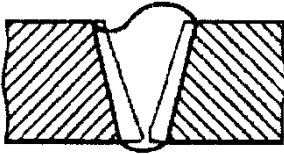
17. Шероховатость поверхности изделия, подлежащего визуальному и измерительному контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:

Ответ: не более Ra 12,5 (Rz 80);

18. Согласно нормативной документации, поверхность детали должна быть подвергнута сначала визуальному контролю, а сразу же после него – ультразвуковому. Какая шероховатость поверхности объекта допустима:

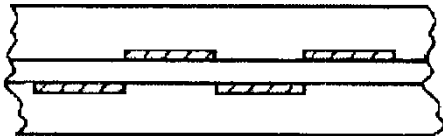
Ответ: Ra 3,2 (Rz 40);

19. На представленном рисунке указан дефект сварного шва:



Ответ: неполное заполнение разделки;

20. На представленном рисунке изображен:



Ответ: прерывистый шов;

21. Трещины напряжения металла направлены, как правило:

Ответ: под прямым углом вглубь металла;

22. Отклонение от плоскостности можно измерить:

Ответ: линейкой оптической;

23. Погрешностью результата измерений называется:

Ответ: отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

24. К мерам относятся:

Ответ: эталоны физических величин

25. Стандартный образец- это:

Ответ: специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

26. Укажите цель метрологии:

Ответ: обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;

27. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

Ответ: Государственный научный метрологический центр;

28. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается

экспертиза:

Ответ: метрологическая экспертиза

29. Линейный размер - это:

Ответ: числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения

30. Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?

Ответ: натёк;

## **Краткий конспект лекций дисциплины**

### **Раздел 1. Требования к выполнению визуального измерительного контроля.**

Требования к аттестации персонала. Подготовка мест производства работ. Светотехника. Нормирование освещения. Раздел 2. Калибровка и поверка средств измерений. Российская система калибровки. Схема Российской службы калибровки. Раздел 3. Формы документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля. Формы документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля. Акт визуального и измерительного контроля. Акт визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения. Требования к содержанию журнала учета работ и регистрации результатов визуального и измерительного контроля. Отраслевые стандарты.

Из всех методов НК визуальный и измерительный контроль (сокращённо – ВИК) по праву считается базовым, ключевым. Во-первых, потому что он фигурирует в руководящей документации по всем категориям опасных производственных объектов и технических устройств. Ни одной из форм НК не может похвастаться такой широкой областью применения. И, во-вторых, к той же ультразвуковой или радиационной дефектоскопии приступают строго после того, как объект благополучно проходит ВИК. Это первый рубеж защиты от явного брака.

Завершим наше вступление небольшим уточнением. В интернете часто можно встретить не совсем корректное название этого метода – «визуально-измерительный контроль». Запомните: ВИК – это визуальный И измерительный контроль. Именно так, потому что:

- именно это обозначение употребляется в РД 03-606-03 (инструкция отменена с 01.01.2021 года, но продолжает применяться в качестве методического источника), СТО Газпром 2-2.3-251-2008, РД-25.160.10-КТН-016-15;

- собственно, сам процесс состоит как раз из двух частей – а) визуального осмотра невооружённым взглядом либо с увеличительными приборами и б) измерения конкретных геометрических параметров при помощи специальных инструментов. Эти операции выполняются параллельно либо поочередно. Визуальный и измерительный контроль сварного соединения нельзя сводить к простому осмотру. Это довольно жёсткая проверка геометрии, качества обработки поверхности и прочих параметров по очень чётким критериям, прописанным в инструкции. Что касается преимуществ, то данный вид дефектоскопии не достаточно хорош разве что не способностью выявлять скрытые несплошности. В остальном – метод привлекателен своей простотой, высокой скоростью, доступностью. Он отлично вписывается в полевые условия, не нуждается в расходниках и дорогостоящей аппаратуре. Да и для подповерхностных дефектов есть свои решения – та же радиография, например.

Визуальный и измерительный контроль проводят на этапах сборки, монтажа, ремонтно-восстановительных и укрепляющих работ, эксплуатации, освидетельствования, экспертизы промышленной безопасности для того, чтобы:

- подтвердить соответствие изделий и заготовок положениям ТУ, стандартов, конструкторской документации;

- выявить деформацию, расслоения, забоины, прожоги, закаты, раковины, подрезы, свищи, наплывы, трещины и иные дефекты, а также следы коррозии и эрозии. Визуальный и измерительный контроль способен обнаруживать также дефекты, оставшиеся после рубки металла, флюсовые, шлаковые, окисные, вольфрамовые включения, завороты корки и, прокатные плены, пузыри, рябизну и многое другое;
- измерить их протяжённость, глубину, ширину раскрытия и оценить степень их допустимости;
- проверить геометрические параметры, соотношение расположения деталей под сварку, углы между ними, зазоры между ними, смещение кромок;
- после удаления дефекта – убедиться, что выборка дефектного участка и последующая заварка соответствуют нормативным требованиям.

### **Общая схема проведения визуального и измерительного контроля**

Процедуру пошагово описывают в операционной технологической карте, составленной под конкретный объект. Мы лишь приведём общую последовательность из главных этапов.

1. Изучение документации (стандарты, правила, методические рекомендации, техкарты, заявка или заказ-наряд). Определения норм браковки.

2. Зачистка поверхности от брызг металла, шлака, следов ржавчины, влаги, пятен масла, пыли и иных загрязнений, мешающих нормальному осмотру. Если нужно произвести визуальный и измерительный контроль сварных соединений сосудов и иного оборудования под избыточным давлением, то его предварительно выводят из эксплуатации. Сбрасывают давление, дренируют рабочую среду, охлаждают. Изоляцию в зоне осмотра тоже убирают. При необходимости доводят шероховатость до приемлемых значений. Они зависят от того, какой метод дефектоскопии будет выполняться после ВИК. Для УЗК, например, Ra 6,3. Для ПВК – Ra 3,2. Для самого ВИК достаточным считается Ra 12,5 мкм (Rz 80 мкм).

3. Собственно осмотр и измерение проверяемых параметров. На каждом объекте свой перечень. В случае с деталями под сварку, например, проверяют смещение кромок, перекрытие элементов (в нахлёсточных соединениях), смещение проволоочной вставки с внутренней стороны, катеты швов в приварки, длину прихваток, расстояние между ними и т.д. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений предполагает проверку их ширины, высоты, выпуклости и вогнутости обратной стороны, глубины подреза, чешуйчатости, западания между валиками, корня шва, усиления и пр. Типичные изображения дефектов содержатся в инструкциях, учебных пособиях, специальных фотоальбомах. Кроме того, правильной идентификации и измерению дефектов уделяют большое внимание в учебных центрах. Так, у деталей под сборку смотрят, в первую очередь, перпендикулярность, толщину и ширину подкладок, угол и глубину скоса кромок. Дополнительно обращают внимание на маркировку заготовок. Отдельная история –

ВИК труб, где нужно проверить наружный диаметр, толщину стенки, овальность, кривизну, длину и пр. А есть ещё литые, поковки, листовой металлопрокат. Везде своя специфика.

4. Анализ результатов, заполнение и подписание акта визуального и измерительного контроля (заключения, протокола). Фактические значения размерных показателей сравниваются с нормами, на основании чего принимается решение о допуске/браковке. В акте указывается номер заявки (либо заказ-наряда), наименование, габариты и номер объекта, шифр руководящего документа, ФИО и номер квалификационного удостоверения дефектоскописта и данные руководителя. В записи дефектов должны содержаться сведения об их размерах, ориентации, местоположении. Информацию дополнительно вносят в журналы учёта.

5. При необходимости – нанесение записей на самом объекте для сварщиков/монтажников/слесарей, которые будут производить ремонт.

Визуальный и измерительный контроль материалов сварных швов проводится как до технологических операций (раскрой, термическая, механическая, химическая обработка, сварка, плавление и другие), так и после. ВИК выполняют и непосредственно по мере выполнения работ, как в случае спослойным контролем сварки. Если требуется контролировать, то данный вид дефектоскопии проводят каждый раз, когда завершается определённый технологический этап, дабы убедиться, что объект готов к дальнейшим операциям либо вводу в эксплуатацию.

Инструменты и принадлежности для визуального и измерительного контроля

Для полноценного проведения ВИК могут потребоваться следующие приспособления и средства измерения:

- Просмотровая лупа для осмотра мелких деталей. Стандартная кратность увеличения – от 2 до 7;

- измерительная лупа. Её назначение – угловые и линейные замеры. Такие лупы отличаются от обычных тем, что содержат дополнительную стеклянную вставку с нанесённой на неё метрической шкалой, возможностью 20-кратного увеличения, а также светодиодную подсветку. Технические условия на измерительные и просмотровые лупы содержатся в ГОСТ 25706-83;

- аттестованные образцы шероховатости – для оценки шероховатости поверхности методом сравнения. Имеют плоскую, цилиндрическую или выпуклую либо цилиндрическую вогнутую форму. Изготавливаются из стали, меди, латуни, титана и других сплавов посредством расточки, шлифования, фрезерования и т.д. Требования к образцам шероховатости для визуального и измерительного контроля содержатся в ГОСТ 9378-93;

- профилограф-профилометр. Это комбинированные устройства для проверки неровности (волнистости) и шероховатости поверхности. Требования содержатся в ГОСТ 19300-86;

- люксметр. С его помощью проверяют уровень освещения. Требования содержатся в ГОСТ Р 8.865-2013;

- штангенциркуль-глубиномер – для измерения наружных и внутренних размеров, глубины отверстий и пазов. Требования содержатся в ГОСТ 169-90;

- универсальный шаблон сварщика. Ключевой инструмент для проверки качества самой сварки и изготовленных для неё деталей. Для визуального и измерительного контроля сварных швов предусмотрено большое количество шаблонов, выполненных по отечественным и зарубежным стандартам. К первым относятся УШС-2, УШС-3, УШС-4, УШК-1, шаблон В.Э. Ушера-Маршака, катетометр КМС-3-1 и т.д. Из импортных аналогов отметим WG01, WG1, WG2+, V-WAC, Skew-T, INOX и др. В зависимости от конкретного варианта исполнения шаблоны позволяют проверять вогнутость, выпуклость и ширину шва, смещение, катет углового соединения, глубину подреза, точечной коррозии, высоту усиления и прочие параметры;

- набор щупов. Представляет собой обойму из стальных пластин различных толщин (от 0,02 до 1,0 мм). Перебирая их в разных комбинациях, можно определить точную величину зазора между соседними элементами. Щупы для визуального и измерительного контроля подлежат проверке согласно требованиям МИ 1893-88;

- радиусные шаблоны. Позволяют определять радиус вогнутых и выпуклых поверхностей. Шаблон представляет собой двойную обойму, составленную из стальных пластин, каждая из которых соответствует своему радиусу кривизны;

- измерительная металлическая линейка и/или рулетка. Требования к ним содержатся в ГОСТ 427-75 и ГОСТ 7502-98 соответственно;

- стальной поверочный угольник. Помогает проверять угол между плоскостями. Для визуального и измерительного контроля предусмотрена широкая номенклатура плоских лекальных угольников различных типов и размеров, класса точности 0,1 или 2. Наиболее распространённый угол – 90 градусов, хотя можно найти и 45, 60, 120 градусов. Требования к

ним содержатся в ГОСТ 3749-77;

- фотоаппарат – для наглядной фиксации объекта на момент проведения ВИК;
- фонарь. Наиболее практичны модели – с светодиодной подсветкой;
  - металлическая щетка и зубило – для зачистки поверхности от брызг металла и прочих загрязнений;
- зеркала, термостойкий мел, маркер и т.д.

Формы документов, оформляемых по результатам визуального и измерительного контроля:

По результатам визуального и измерительного контроля оформляются:

1. [Акт](#) визуального и измерительного контроля.
2. [Акт](#) визуального и измерительного контроля качества сварных швов в процессе сварки соединения.

3. Протокол измерения размеров.

4. Журнал учета работ по регистрации результатов визуального и измерительного контроля.

Пояснения к оформлению «Акта визуального и/или измерительного контроля»

1. В п. 1 указывается вид контроля - визуальный, измерительный или визуально-измерительный, а также наименование контролируемого объекта: полуфабрикат, поковка, заготовка, деталь, сборочная единица, подготовка кромки детали под сварку, собранное под сварку соединение, готовое сварное соединение, выборка дефектного участка в одном материале и/или сварном соединении, изделие (при техническом диагностировании), а также наименование и/или шифры производственно-контрольного документа (Программа входного контроля, Карта или схема контроля, Технологическая карта контроля, Карта или схема операционного контроля) и нормативно-технического документа, регламентирующего требования к оценке качества контролируемого объекта при визуальном и измерительном контроле.

При контроле основных материалов (полуфабрикатов, заготовок, поковок) в п. 1 в обязательном порядке указывается марка материала, размеры (диаметр, толщина) и номер партии.

При контроле деталей и сборочных единиц в п. 1 указывается номер чертежа, размеры, марка стали (только для деталей), также ее шифр согласно чертежу (стандарту).

При контроле подготовки кромок деталей, сборки соединения под сварку и готовых сварных соединений в п. 1 указываются номера соединений согласно сварочному формуляру или схеме расположения сварных соединений, а также размеры деталей соединения (диаметр, толщина), марка стали и способ сварки (для готовых сварных соединений).

При контроле выборок дефектных мест указываются наименование, марка стали и размеры объекта (диаметр, толщина), а также расположение выборки.

При контроле состояния металла и сварных соединений при техническом диагностировании и объекта в п. 1 указываются вид объекта, размеры (диаметр, толщина), марка стали, номера контролируемых поверхностей изделий и сварных соединений и их расположение (согласно схеме контроля).

2. При заполнении п. 2 Акта в нем указываются все отступления от норм НТД, выявленные при контроле конкретных объектов (участков, соединений и пр.) в привязке к их номерам согласно сварочному формуляру, схеме расположения или схеме контроля.

В тех случаях, когда объект контроля соответствует требованиям НТД, в акте делается отметка-

«дефекты отсутствуют». При этом указывают номера конкретных объектов в соответствии с документами, приведенными выше.

## **Рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных и практических занятий**

В процессе лабораторной работы или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий), одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия их объемы, определяются примерными и рабочими учебными планами.

При проведении лабораторных работ и практических занятий учебная группа, согласно Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников (далее – Государственные требования), может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

### Планирование лабораторных работ и практических занятий

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и менее характерны для дисциплин специального цикла.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (умений выполнять определенные действия, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав содержания практических занятий должен быть направлен на реализацию Государственных требований.

По таким дисциплинам, как Физическая культура, Иностранный язык, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности

учебного материала для усвоения, из внутри предметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий обучающихся формируются практически умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут оставлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т. п.), проведение семинаров, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работ с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работ с нормативными документами, инструктивными материалами и, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической специальной документации и др.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе "Содержание учебной дисциплины".

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время он мог быть выполнен качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на лабораторные работы

и практические занятия, фиксируется в тематических планах, примерных и рабочих учебных программ.

Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями и соответствующей специальности, а также дополнительными требованиями к уровню подготовки обучающегося, установленными самими образовательными учреждениями.

Организация и проведение лабораторных работ и практических занятий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках и т. п.). Необходимыми структурными эле-

нтами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2–5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям;

Подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям, соответствующим установкам для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным подбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

#### Оценивание лабораторных работ и практических занятий

Оценки выполнения лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш.Абызгильдина [и др.]. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст: электронный.

Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / сост.: Л. В. Хайбуллина, З.Р.Мазина, О.Р.Абдулганиева. – Уфа: УГНТУ, 2021.

### **Рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных и практических занятий**

В процессе лабораторной работы или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий), одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, обще профессионального и специального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов:  
аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются примерными и рабочими учебными планами.

При проведении лабораторных работ и практических занятий учебная группа, согласно Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников (далее - Государственные требования), может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

#### Планирование лабораторных работ и практических занятий

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и менее характерны для дисциплин специального цикла.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав и содержание практических занятий должно быть направлено на реализацию Государственных требований.

По таким дисциплинам, как Физическая культура, Иностранный язык, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов,

установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутри предметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т. п.), проведение семинаров, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Содержание учебной дисциплины».

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время он мог быть выполнен качественно большинством обучающимися. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия, фиксируется в тематических планах, примерных и рабочих учебных программ.

Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями по соответствующей специальности, а также дополнительными требованиями к уровню подготовки обучающегося, установленными самими образовательными учреждениями.

Организация и проведение лабораторных работ и практических занятий

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо

самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках и т. п.). Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям;

подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

#### Оценивание лабораторных работ и практических занятий

Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш. Абызгильдина [и др.]. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст : электронный

Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 335 Кб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.

## **Методические рекомендации по СРО**

Основная задача среднего профессионального образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к обучающемуся. Необходимо перевести обучающегося из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Происходящая в настоящее время реформа среднего профессионального образования связана по своей сути с переходом от парадигмы обучения к парадигме образования. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа обучающихся (СРО) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей обучающихся, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Речь идет не просто об увеличении числа часов на самостоятельную работу. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает принципиальный пересмотр организации учебно-воспитательного процесса в учебном заведении, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. В то же время самостоятельная работа, ее планирование, организационные формы и методы, система отслеживания результатов являются одним из наиболее слабых мест в практике среднего профессионального образования и одной из наименее исследованных 5 проблем педагогической теории, особенно применительно к современной образовательной ситуации (диверсификация среднего профессионального образования, введение образовательных стандартов, внедрение системы педагогического мониторинга и т.д.). В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы обучающихся рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане. Однако особого внимания требуют вопросы мотивационного, процессуального, технологического обеспечения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной познавательной деятельности обучающихся – целостная педагогическая система, учитывающая индивидуальные интересы, способности и склонности обучающихся.

## **ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Главное в стратегической линии организации самостоятельной работы обучающихся в вузе заключается не в оптимизации ее отдельных видов, а в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности. Простейший путь - уменьшение числа аудиторных занятий в пользу самостоятельной работы - не решает проблемы повышения или даже сохранения на прежнем уровне качества образования, ибо снижение объемов аудиторной работы совсем не обязательно сопровождается реальным увеличением самостоятельной работы, которая может быть реализована в пассивном варианте. В стандартах среднего профессионального образования на внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента - 27 часов в неделю в среднем за весь период обучения. Это время полностью может быть использовано на самостоятельную работу. Кроме того, большая часть времени, отводимого на аудиторные занятия, так же включает самостоятельную работу. Таким образом, времени на самостоятельную работу в учебном процессе вполне достаточно, вопрос в том, как эффективно использовать это время. В общем

случае возможны два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы обучающихся. Первый - это увеличение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий. Реализация этого пути требует от преподавателей разработки методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки. Второй - повышение активности обучающихся по всем направлениям самостоятельной работы во внеаудиторное время. Повышение активности обучающихся при работе во внеаудиторное время связано с рядом трудностей. В первую очередь это неготовность к нему как большинства обучающихся, так и преподавателей, причем и в профессиональном и в психологическом аспектах. Кроме того, существующее информационное обеспечение учебного процесса недостаточно для эффективной организации самостоятельной работы. Основная задача организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы. Основным принципом организации СРО должен стать перевод всех обучающихся на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли обучающихся к познавательной активности с формированием собственного мнения при решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель СРО - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Решающая роль в организации СРО принадлежит преподавателю, который должен работать не со обучающимся —вообще!, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Задача преподавателя - увидеть и развить лучшие качества обучающегося как будущего специалиста высокой квалификации.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Настоящее Положение регламентирует порядок организации в институте нефти и газа УГНТУ в г.Октябрьском самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам профессионального образования. Настоящее Положение разработано на основании Закона Российской Федерации «Об образовании», Федерального закона «О среднем профессиональном образовании». Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации, образовательных стандартов высшего и дополнительного профессионального образования (далее - ФГОС), письма Минобразования России от 27.11.2002 № 14-55-99бин/15 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений», Устава вуза, локальных актов университета, а также опыта работы преподавателей филиала УГНТУ.

## ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

При изучении дисциплины «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений» организация СРО представляется в трех формах: 1. Внеаудиторная самостоятельная работа; 2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; 3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Внеаудиторная СРО заключается в выполнении контрольной работы. Чтобы развить положительное отношение обучающихся к внеаудиторной СРО, на каждом ее этапе разъясняется цель работы, контролируется понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели. Задания и варианты выдаются представлены в методическом пособии. Аудиторная самостоятельная работа реализовываться при проведении коллоквиумов, лабораторных работ и во время чтения лекций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний. На практических занятиях различные виды СРО позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе. 9 На практических занятиях отводится не менее 1 часа из двух (50% времени) на самостоятельное решение задач. Практические занятия строиться следующим образом: 1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены). 2. Беглый опрос. 3. Решение 1-2 типовых задач у доски. 4. Самостоятельное решение задач. 5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут

быть дифференцированы по степени сложности. По результатам самостоятельного решения задач выставляется по каждому занятию оценка. На практических занятиях на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех обучающихся одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРО на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает обучающихся грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий. Выполнение лабораторных работ, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов 10 обучения и организации СРО на основе индивидуального подхода. При выполнении работы: 1. Проводится экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой). 2. Проверяются планы выполнения лабораторных работ, подготовленные обучающимися дома (с оценкой). 3. Оценивается работа обучающихся в лаборатории и полученные им данные (оценка). 4. Проверяется и выставляется оценка за отчет. Лабораторные работы представлены в методическом пособии, где изложена работа действующих макетов, приведены формулы расчетов процесса и элементов оборудования при эксплуатации скважин. Реферат - вид учебной самостоятельной работы обучающихся, предусмотренный рабочими программами дисциплин, целью которого является формирование умений и навыков применения полученных знаний по одной или нескольким изученным дисциплинам для решения конкретной задачи профессиональной направленности с оформлением соответствующей документации. Курсовой проект представлен в методических указаниях, где излагаются основные требования, предъявляемые в настоящее время у студента при курсовом проектировании. Указывается структура проекта, порядок изложения и оформления пояснительной записки с учетом требования ГОСТ и ЕСКД. Коллоквиум проводится в письменной форме. Коллоквиум (экзамен) — форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Как правило, представляет собой мини-экзамен, проводимый в середине семестра и имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале ("неудовлетворительно" — "отлично"). Билеты 11 содержат как теоретические вопросы, так и задачи теоретического характера. На коллоквиум выносятся часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Разработанный учебный методический комплекс является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы обучающихся. К такому комплексу относятся тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором обучающийся является равноправным участником учебного процесса. Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: - входной контроль знаний и умений обучающихся при начале изучения очередной дисциплины; - текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; - промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса; - самоконтроль, осуществляемый обучающимися в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям; - итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена; - контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины. В настоящее время организация самостоятельной работы обучающихся производится на основе современных образовательных технологий. В 12 качестве такой технологии в современной практике среднего профессионального образования часто рассматривается рейтинговая система обучения, позволяющая обучающимся и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами. Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание обучающихся, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные обучающимися баллы переводятся в привычные оценки (отлично,

хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У обучающегося имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом обучающиеся, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными обучающимися. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы. Это регулярное отслеживание качества усвоения – Рейтинговая система знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные объективно оценить в баллах усилия с –особенности студентов, а с другой 13 обучающихся, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной обучающимся безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как –преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «хорошо», 50%-70% – оценка «отлично», 70%-85% – «удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы «неудовлетворительно». При использовании рейтинговой системы: основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач; во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Яконцепции» каждого студента; предполагается разнообразие стимулирующих, эмоциональнорегулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов; учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения. Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии). 14 Большинство обучающихся положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют обучающемуся следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Анализируя итоги опыта введения рейтинговой системы в некоторых вузах нашей страны, можно отметить, что организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы обучающихся в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность обучающихся путем стимулирования их творческой активности. Введение рейтинга может вызвать увеличение нагрузки преподавателей за счет дополнительной работы по структурированию содержания дисциплин, разработке заданий разного уровня сложности и т.д. Но такая работа позволяет преподавателю раскрыть свои педагогические возможности и воплотить свои идеи совершенствования учебного процесса. Тестовый контроль знаний и умений обучающихся отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в 15 значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого обучающегося. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний обучающихся и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в

процессе обучения, при самостоятельной работе обучающихся. В этом случае обучающийся сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, обучающийся получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют обучающемуся самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала. Конкретные пути и формы организации самостоятельной работы обучающихся с учетом курса обучения, уровня их подготовки и других факторов определяются в процессе творческой деятельности преподавателя, поэтому данные рекомендации не претендуют на универсальность. Их цель - помочь преподавателю сформировать свою творческую систему организации самостоятельной работы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА  
(МДК)**

МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы  
контролируемого объекта»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная, 10 мес.

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Технологические машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 96 часов.

Октябрьский 2023

*Рабочую программу МДК разработал (и):*

Преподаватель

О.В. Давыдова

Рецензент

Профессор, д-р техн наук\_\_

А.С. Галеев

Рабочая программа *МДК* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание *МДК* 27.05.23, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023 г.*

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

**Форма обучения: очная**

| Вид учебной работы           | Все<br>го<br>ч<br>а<br>с<br>ы | Трудоемкость по<br>семестрам, час. |   |
|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---|
|                              |                               | 1                                  | 2 |
| Лекционные                   | 20                            | 20                                 | - |
| Практические                 | 2                             | 2                                  | - |
| Лабораторные                 | 30                            | 30                                 | - |
| Аудиторные                   | 52                            | 52                                 | - |
| Самостоятельные              | 44                            | 44                                 | - |
| Вид промежуточной аттестации |                               | Квалификацио<br>нный экзамен       |   |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | <b>96</b>                     | <b>96</b>                          | - |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МДК**

|     |                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Изучение способов выявления поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ/МДК В СТРУКТУРЕ ОПОП**

|                  |                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл(раздел)ОПОП | Профессиональный модуль ПМ.01 – Выполнение визуального измерительного контроля контролируемого объекта<br>МДК.01.03 Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта |
| 2.1              | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                        |
| 2.1.1            | -                                                                                                                                                                                                   |
| 2.2              | <b>Дисциплины, модули и практики, для которых освоение данной дисциплины / МДК необходимо как предшествующее:</b>                                                                                   |
| 2.2.1            | МДК.02.01 Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля;<br>МДК.02.02 Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля                        |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МДК**

|                                                                                                                                                                           |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Шифр<br>результата<br>обучения                                                                                                                                            |                                                                                        |
| <b>ОК01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам                                                           |                                                                                        |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК 01)                                                                                                                                                 | Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                 |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК 01)                                                                                                                                                 | Составлять план действия; определить необходимые ресурсы                               |
| <b>ОК02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретацию информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности. |                                                                                        |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК 02)                                                                                                                                                 | Приемы структурирования информации; форматы формирования результатов поиска информации |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК 02)                                                                                                                                                 | Оформлять результаты поиска                                                            |
| <b>ОК09.</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                          |                                                                                        |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Знать:</b><br>З(ОК09)                                                                                                                                           | Средства и процессы профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК 09)                                                                                                                                          | Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые)                                                                                                                                                        |
| <b>ПК1.2.</b> Выявлять поверхностные несплошности, отклонения формы и проводить их идентификацию в соответствии с требованиями чертежей и технической документации |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК1.2)                                                                                                                                          | Типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта; Требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам неразрушающего контроля; Технологию проведения визуального и измерительного контроля |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК1.2)                                                                                                                                          | Выявлятьповерхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками; Определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта                                             |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК1.2)                                                                                                                        | Определять поверхностные несплошности сварных соединений и литья                                                                                                                                                                                            |
| <b>ПК1.3.</b> Определять характеристические размеры поверхностных несплошностей и отклонений формы объектов контроля с использованием средства измерения           |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК1.3)                                                                                                                                          | Средства визуального и измерительного контроля                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК1.3)                                                                                                                                          | Применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролируемого объекта                                                                                                                                                |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК1.3)                                                                                                                        | Определять характеристические размеры несплошности сварных соединений и литья                                                                                                                                                                               |

**В результате освоения МДК обучающийся должен:**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | Порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;<br>Приемы структурирования информации; форматы оформления результатов поиска информации;<br>средства и процессы профессиональной деятельности;<br>Типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта; Требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества<br>по результатам неразрушающего контроля; Технологию проведения визуального и измерительного контроля;<br>Средства визуального и измерительного контроля. |
| <b>3.2.</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|             | составлять план действия; определить необходимые ресурсы; оформлять результаты поиска;<br>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые);<br>Выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками; Определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта;<br>Применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролируемого объекта         |
| <b>3.3.</b> | <b>Иметь практический опыт</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|             | Определять поверхностные несплошности сварных соединений и литья;<br>Определять характеристические размеры несплошности сварных соединений и литья                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

### 4.1 Содержание МДК

Форма обучения: очная

| Код занятия | Наименование темы<br>/вид занятия/                                                                          | Семестр | Часы      | Компетенции                          |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|--------------------------------------|
| 1.          | <b>Раздел 1.Выявлениедефектоввнеферромагнитныхи ферромагнитныхматериалах, паянных и клеевых соединений</b>  |         | <b>24</b> | <b>ОК 01,ОК 02,ОК 09,ПК1.2,ПК1.3</b> |
| 1.1         | Дефектыотливок,поковокиштамповок(лек)                                                                       | 1       | 2         |                                      |
| 1.2         | Дефектысортногопроката(лек)                                                                                 | 1       | 2         |                                      |
| 1.3         | Дефектылистовогоматериала(лек)                                                                              | 1       | 2         |                                      |
| 1.4         | Дефектыстальныхтрубипрофилей(лек)                                                                           | 1       | 2         |                                      |
| 1.5         | Устройство волоконно-оптического эндоскопа (лаб)                                                            | 1       | 14        |                                      |
| 1.6         | Конструкциипаянныхиклеевыхсоединений(лек)                                                                   |         | 1         |                                      |
| 1.7         | Дефектыпаянных и клеевыхсоединений(лек)                                                                     |         | 1         |                                      |
| 2           | <b>Раздел2.Выявлениедефектоввсварныхсоединениях</b>                                                         |         | <b>28</b> |                                      |
| 2.1         | Классификациядефектовсварныхсоединений(лек)                                                                 | 1       | 4         |                                      |
| 2.2         | Трещины(лек)                                                                                                | 1       | 2         |                                      |
| 2.3         | Полости(раковины)(лек)                                                                                      | 1       | 2         |                                      |
| 2.4         | Процедуравизуальногоиизмерительного контролякачествасварныхсоединений(лек)                                  | 1       | 2         |                                      |
| 2.5         | Выявлениедефектовсварногосоединения методомвизуально-измерительногоконтроля. (лаб)                          | 1       | 16        |                                      |
| 2.6         | Составлениедефектограммыкольцевого сварногошвапорезультатам проведения визуально-измерительногоконтроля(пр) | 1       | 2         |                                      |

### 4.2 Темыдлясамостоятельной работы обучающихся(примерная тематика домашнихзаданий)

| Код занятия | Наименование темы                                                                                        | Семестр | Часы      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|
| 1.          | <b>Раздел1.Выявлениедефектоввнеферромагнитныхи ферромагнитныхматериалах, паянных и клеевыхсоединений</b> |         | <b>20</b> |
| 1.1         | Подготовкапрезентациинатему:«Дефектыотливок поковоки штамповок»                                          | 1       | 2         |
| 1.2         | Составлениетестовогозаданиянатему:«Дефекты стальныхтруб и профилей»                                      | 1       | 4         |
| 1.3         | Подготовкапрезентациинатему: «Дефектысортногопроката»                                                    | 1       | 4         |
| 1.4         | Подготовкарефератанатему:«Дефектылистовогоматериала»                                                     | 1       | 4         |
| 1.5         | Подготовкадокладанатему:«Металлургическиedefекты»                                                        | 1       | 2         |
| 1.6         | Подготовкарефератанатему:«Использование систем оптическойдефектоскопии»                                  | 1       | 4         |
| 2           | <b>Раздел2.Выявлениедефектоввсварныхсоединениях</b>                                                      |         | <b>24</b> |

|     |                                                                                                             |   |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 2.1 | Подготовка презентации на тему: «Классификация трещин сварных соединений»                                   | 1 | 4 |
| 2.2 | Составление тестового задания на тему: «Полости (раковины)».                                                | 1 | 4 |
| 2.3 | Подготовка презентации на тему: «Раковины».                                                                 | 1 | 2 |
| 2.4 | Подготовка реферата на тему: «Твердые включения».                                                           | 1 | 4 |
| 2.5 | Подготовка доклада на тему: «Непровары и дефекты формы»                                                     | 1 | 2 |
| 2.6 | Подготовка реферата на тему: «Процедура визуального и измерительного контроля качества сварных соединений». | 1 | 4 |
| 2.7 | Подготовка презентации на тему: «Конструкции паяных и клеевых соединений»                                   | 1 | 2 |
| 2.8 | Подготовка доклада на тему: «Визуально-измерительный контроль паяных и клеевых соединений».                 | 1 | 2 |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | <p>В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинг знаний обучающихся);</li> <li>• Работа в команде (совместная деятельность обучающихся в группе под руководством лидера, направленная на решение общих задач путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делегированием полномочий и ответственности);</li> <li>• Контекстное обучение (мотивация обучающихся к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением);</li> <li>• междисциплинарное обучение (использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемых задач).</li> </ul> |
| 5.2 | <p>В рамках дисциплины предусмотрены:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лекции;</li> <li>• лабораторные занятия, в время которых обсуждаются вопросы домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторские самостоятельные работы и т.д.;</li> <li>• самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;</li> <li>• консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.3 | <p>В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции:<br/> <i>Лекция-визуализация.</i> В данном типе лекций передача преподавателем информации обучающимся сопровождается показом различных рисунков, схем, конспектов и т.п. с помощью компьютера (слайды, интерактивная доска)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МДК

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа МДК обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

### 6.2. Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену

1. Цель проведения визуально-измерительного контроля?
2. На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?
3. Порядок проведения ВИК?
4. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляемых при ВИК?
5. Какие инструменты и приспособления используют для проведения визуального контроля?
6. Какова последовательность операций при визуальном и измерительном контроле?
7. Какие дефекты встречаются в сварных соединениях?
8. Дефекты отливок, поковок и штамповок?
9. Дефекты сортового проката?
10. Дефекты листового материала?
11. Дефекты стальных труб и профилей?
12. Классификация трещин сварных соединений?
13. Дефекты паянных соединений?
14. Дефекты клеевых соединений?

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности МДК основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 и № УЛ-2 (приложение А).

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения МДК

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, Рекомендуемых для освоения МДК | Ссылки на официальные сайты                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система                                              | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                       |
| Консультант+                                                                                                        | <a href="http://www.consultant-urist.ru/">http://www.consultant-urist.ru/</a> |
| Национальная электронная библиотека                                                                                 | <a href="http://нэб.пф/">http://нэб.пф/</a>                                   |
| Российское образование. Федеральный портал                                                                          | <a href="http://www.edu.ru/modules">http://www.edu.ru/modules</a>             |
| Электронная библиотечная система eLIBRARY                                                                           | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>                         |
| Электронная библиотечная система издательства «ИНФРА-М»                                                             | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                         |
| Электронная библиотечная система издательства «ЛАНЬ»                                                                | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                     |
| Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий                                          | <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>                         |
| Электронный каталог УГНТУ                                                                                           | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a>         |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

**8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр.,  
используемого при реализации МДК с перечнем основного оборудования**

| №<br>п.<br>п. | Наименование<br>помещения                                                            | Оснащенность помещения (перечень основного<br>оборудования)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Виды учебных<br>занятий                                                                                                                                                                                                        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | 410<br><b>Кабинет технологии<br/>дефектоскопии<br/>и неразрушающего<br/>контроля</b> | <p>ноутбук Dell 1501 – 1 шт.<br/> мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br/> проекционный экран – 1 шт.<br/> акустическая система – 1 шт.<br/> столы (четырёхместные) – 7 шт.<br/> скамейки к ним – 7 шт.<br/> столы (двухместные) – 31 шт.<br/> стулья – 62 шт.<br/> стол преподавателя – 1 шт.<br/> мягкий стул – 1 шт.<br/> кафедра – 1 шт.<br/> доска учебная – 1 шт.<br/> учебно-наглядные пособия по дисциплине<br/> <u>Набор для визуального и измерительного контроля:</u><br/> - люксметр ТК «ЛЮКС»-4 шт.<br/> - универсальный шаблон сварщика УШС-3-4 шт.;<br/> - универсальный шаблон сварщика УШС-2-4 шт.;<br/> - зеркало поворотное d=32 мм-4 шт.;<br/> - лупа ЛПК-471 (двукратная) –10 шт.;<br/> - лупа ЛП-6 (шестикратная) -10 шт.;<br/> - лупа измерительная ЛИ-10 (десятикратная) -10 шт.;<br/> - штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 с глубиномером –10 шт.;<br/> - линейка металлическая Л-150 (150 мм) –10 шт.;<br/> - набор радиусных шаблонов №1 (R=1...6 мм) –4 шт.<br/> - набор радиусных шаблонов №3 (R=7...25 мм) –4 шт.;<br/> - набор щупов №4 (0,1...1 мм) –10 шт.;<br/> - угольник поверочный УШ-100х60 мм (100х160 мм) –10 шт.;<br/> - универсальный шаблон Красовского УШК с калибровкой –10 шт.<br/> - фонарь миниатюрный -10 шт.;<br/> - маркер по металлу –10 шт.;<br/> - рулетка 5 м –20 шт.;<br/> - измеритель шероховатости портативный TR200 –2 шт.;<br/> - штатив для измерителя шероховатости –2 шт.;<br/> - комплект образцов шероховатости –4 шт.;<br/> - нутромер –2 шт.;<br/> - глубиномер –2 шт.<br/> - штангенрейсмас ШР-250 –4 шт.;<br/> - микротвердомер ПМТ-3 МсМОВ-1-16 –1 шт.<br/> - видеоэндоскоп комплект принадлежностей IPLEX FX –1 шт.;<br/> - датчик для криволинейных поверхностей –2 шт.;<br/> - толщиномер покрытий на магнитных и немагнитных проводящих основах –4 шт.;<br/> - фотоальбомы дефектов сварных соединений в электронном виде –1 шт.;<br/> - измеритель твердости УЗИТ-3 –1 шт.;<br/> набор образцов для изучения микроструктуры чёрных и цветных металлов –20 шт.<br/> Оборудование (переносное):<br/> <u>Набор для ультразвукового контроля:</u><br/> - ультразвуковой дефектоскоп УД-2 –70 –1 шт.;<br/> - универсальный модульный томограф Sonic Inspector OMNI Scan –1 шт.;<br/> - ультразвуковой дефектоскоп УД-73 КСК –1 шт.<br/> - дефектоскоп А1212 Master –1 шт.;</p> | <p>Учебная аудитория для проведения лекций (уроков), практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br/> /Помещение для самостоятельной работы</p> |

|   |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2 | Библиотека | Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius. Мышь Genius, сетев. разветвитель (4)); Компьютер в сборе (жест. диск 3,5, мат. плата, монитор ACER, опер. память, процессор, клавиатура, мышь) (1); Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет; | Помещение для самостоятельной работы |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|

## **8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении МДК**

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МДК, приведен в приложении [Б](#).

## **9. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**СВЕДЕНИЯ**

**Об обеспеченности МДК основной и дополнительной учебной литературой**

МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Семестр | Кол-во экз. | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                        | Коэффициент обеспеченности |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2       | 3           | 4                                                                                                     | 5                          |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |             |                                                                                                       |                            |
| Погонин А. А. Проектирование технологических схем и оснастки: учебное пособие / А.А. Погонин, И.В. Шрубченко, А.А. Афанасьев. – 2-е изд., стер. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 337 с. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1524190">https://znanium.com/catalog/product/1524190</a> (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: по подписке. | 1       | 1           | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1524190">https://znanium.com/catalog/product/1524190</a> | 1                          |
| <b>Дополнительная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |             |                                                                                                       |                            |
| Овчинников В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В. Овчинников. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 208 с. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1865506">https://znanium.com/catalog/product/1865506</a> (дата обращения: 21.12.2022). – Режим доступа: по подписке.                                                 | 1       | 1           | <a href="https://znanium.com/catalog/product/1865506">https://znanium.com/catalog/product/1865506</a> | 1                          |
| Примечание – Графы 1, 2, 4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 – библиотекой                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |             |                                                                                                       |                            |

Составил: преподаватель

– О. В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Зав. отд. библиотеки

С. Р. Миниахметова

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности МДК учебно-методическими изданиями**МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии

15.01.36 «Дефектоскопист»**Форма обучения:** очная**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| Назначение учебных изданий                                                   | Семестр | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во экз. |                        | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                                              | Коэффициент обеспеченности |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Всего       | в том числе на кафедре |                                                                                                                             |                            |
| 1                                                                            | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4           | 5                      | 6                                                                                                                           | 7                          |
| Для выполнения практических занятий и лабораторных работ:                    | 1       | Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и практических работ для служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист / сост.: Д. Ф. Габбасов, З.Р.Мазина, О.Р.Абдулганиева, А.В.Рубцов. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 896 Кб. – URL: (дата обращения: 21.12.2022).             | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf</a> | 1                          |
| Для выполнения СРО:                                                          | 2       | Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ТМО ; сост.: Д. Ф. Габбасов [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 852 Кб. - URL: (дата обращения: 09.11.2021). | 1           | 0                      | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina.pdf</a>   | 1                          |
| Примечание – Графы 1-3, 5, 6 заполняются кафедрой, графы 4 и 7 – библиотекой |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                        |                                                                                                                             |                            |

Составил: преподавательО. В. Давыдова

СОГЛАСОВАНО

Зав. отд. библиотекиС. Р. Миниахметова

## Приложение Б

### Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МДК

#### МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

| №<br>п/п. | Наименование ПО                             | Назначение ПО                                                    | Лицензионная чистота<br>(реквизиты лицензии,<br>свидетельства о гос.<br>регистрации и т.п., срок<br>действия) |
|-----------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3         | eLIBRARY.RU                                 | Регистрация в базе научной<br>электронной<br>библиотеке eLIBRARY | Лицензионное соглашение<br>№7803 от 26.11.2012 г.<br>бессрочно                                                |
| 4         | Windows Professional 8<br>Russian           | Операционная система                                             | Лицензия № 0005151387-1С-<br>253405 от 16.12.2012 бессрочно                                                   |
| 5         | Windows Professional 7<br>Russian           | Операционная система                                             | Лицензия № 60061090, от<br>07.03.2012 г. № 49246965 от<br>01.11.2011г., бессрочно                             |
| 6         | Mathematica Standard Edition<br>9.0.0.0, RU | Математические расчеты                                           | Лицензия № L3488-2369 от<br>20.12.2012 г., бессрочно                                                          |
| 8         | Office Professional, Plus<br>2010           | Комплект офисных приложений                                      | MICROSOFT LICENCE ORDER<br>5175755, бессрочно                                                                 |
| 10        | AVP Kaspersky Lab                           | Антивирусная программа                                           | Лицензия № 1150-0003F4-<br>0C2BC19F, бессрочно                                                                |

Преподаватель

О.В. Давыдова

13

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

Приложение  
к рабочей программе МДК

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**Фонд оценочных средств**  
**текущей успеваемости и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу (МДК)**  
**МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта»**

Программа среднего профессионального образования–программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения: очная**

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК: НПО**

**Трудоемкость МДК: 96 часов.**

Октябрьский 2023

Фонд оценочных средств разработал (и):  
Преподаватель\_ О.В. Давыдова

Рецензент  
Профессор, д-р техн наук\_ А.С. Галеев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание МДК 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023г.*

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| №п/п | Контролируемые разделы(темы)                                                                           | Шифррезультата обучения | Результатобучения(индикатордостижениякомпетенций)                                                 | Показатели достиженийрезультатов освоениякомпетенций                                                    | Видоценочногосредства                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1    | Раздел 1. Выявление дефектов внеферромагнитных и ферромагнитных материалах, паянных клеевых соединений | З(ОК 01)                | Знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                      | Называет порядок оценки результатов при выявлении дефектов в ферромагнитных материалах                  | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|      |                                                                                                        | У(ОК 01)                | Уметь составлять план действия; определить необходимые ресурсы                                    | Составляет план действий выявления дефектов вне ферромагнитных и ферромагнитных материалах              | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|      |                                                                                                        | З(ОК 02)                | Знать приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации         | Осуществляет поиск информации для решения задач профессиональной деятельности                           | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|      |                                                                                                        | У(ОК 02)                | Уметь оформлять результаты поиска                                                                 | Оформляет результаты поиска информации поиск информации для решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|      |                                                                                                        | З(ОК 09)                | Знать средства и процессы профессиональной деятельности                                           | Перечисляет оборудование для проведения визуально-измерительного контроля                               | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|      |                                                                                                        | У(ОК 09)                | Уметь понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и | Проводит дискуссии на профессиональные темы                                                             | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                         |
|--|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  |  |          | бытовые)                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                          |                                                         |
|  |  | З(ПК1.2) | Знать типы Поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта; Требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества порезультатам неразрушающего контроля; Технологию проведения визуального и измерительного контроля | Перечисляет типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта, требования нормативно-технической документации. | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|  |  | У(ПК1.2) | Уметь выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта соответствии с их внешними признаками; Определять тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта                                             | Выявляет поверхностные несплошности и отклонения формы во ферромагнитных и ферромагнитных материалах                                     | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |

|   |                                                    |          |                                                                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                          |
|---|----------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|   |                                                    | В(ПК1.2) | Иметь практический Опыт определять поверхностные несплошности сварных соединений и литых                         | Определяет поверхностные несплошности и отклонения формы вне ферромагнитных и ферромагнитных материалах                                                     | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|   |                                                    | З(ПК1.3) | Знать средства визуального и измерительного контроля                                                             | Перечисляет средства визуально-измерительного контроля                                                                                                      | Письменный и устный опрос<br>Тест                        |
|   |                                                    | У(ПК1.3) | Уметь применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролировать объект | Использует средства визуально-измерительного контроля для определения параметров поверхностных несплошностей вне ферромагнитных и ферромагнитных материалов | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест  |
|   |                                                    | В(ПК1.3) | Иметь практический опыт определять характеристики размеров несплошности сварных соединений и литых               | Определяет характеристики размеров несплошностей вне ферромагнитных и ферромагнитных материалов                                                             | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
| 2 | Раздел 2. Выявление дефектов в сварных соединениях | З(ОК-1)  | Знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                     | Называет порядок оценки результатов при выявлении дефектов в сварных соединениях                                                                            | Письменный и устный опрос<br>Тест                        |
|   |                                                    | У(ОК-1)  | Уметь составлять план действий; определить необходимые ресурсы                                                   | Составляет план действий при выявлении дефектов в сварных соединениях                                                                                       | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест  |

|  |  |          |                                                                                                            |                                                                                          |                                                         |
|--|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  |  | З(ОК-2)  | Знать приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации                  | Осуществляет поиск информации для решения задач профессиональной деятельности            | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|  |  | У(ОК-2)  | Уметь оформлять результаты поиска                                                                          | Оформляет результаты поиска информации для решения задач в профессиональной деятельности | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|  |  | З(ОК-10) | Знать средства и процессы профессиональной деятельности                                                    | Перечисляет оборудование для проведения визуально-измерительного контроля                | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|  |  | У(ОК-10) | Уметь понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые) | Проводит дискуссии на профессиональные темы                                              | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                        |                                                        |
|--|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|  |  | З(ПК1.2) | Знать<br>типыповерхностныхнесплошностейиотклонений<br>формыконтролируемого<br>объекта;<br>Требованиянормативной<br>документации,устанавли<br>вающейнормыоценки<br>качества<br>порезультатамнеразруша<br>ющегоконтроля;<br>Технологиюпроведенияв<br>изуальногои<br>измерительногоконтроля | Перечисляет<br>типыповерхностных<br>несплошностей иотклонений<br>формыконтролируемого<br>объекта,требования<br>нормативно-<br>техническойдокументации. | Письменный и устный опрос<br>Тест                      |
|  |  | У(ПК1.2) | Уметь<br>выявлятьповерхностны<br>енесплошностииотклон<br>ения<br>формыконтролируемого<br>объекта в<br>соответствии с их<br>внешними<br>признаками;Определят<br>ь<br>типповерхностнойнесп<br>лошности и<br>видотклонения<br>формыконтролируемого<br>объекта                               | Выявляет<br>поверхностныенесплошностии<br>отклоненияформывсварных<br>соединениях                                                                       | Контрольнаяработа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|  |  | В(ПК1.2) | Иметь<br>практическийопыт<br>определятьповерхност<br>ныенесплошности                                                                                                                                                                                                                     | Определяет<br>поверхностныенесплошностии<br>отклоненияформывсварных<br>соединениях                                                                     | Лабораторнаяработа<br>Письменный и устный<br>опрос     |

|  |  |          |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                        |                                                             |
|--|--|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  |  |          | сварных соединений и<br>литья                                                                                                        |                                                                                                                                                        | Тест                                                        |
|  |  | З(ПК1.3) | Знать<br>средства визуального и<br>измерительного контроля                                                                           | Перечисляет средства<br>визуально-<br>измерительного контроля                                                                                          | Письменный и устный<br>опрос<br>Тест                        |
|  |  | У(ПК1.3) | Уметь<br>применять средства конт<br>роля для определения пар<br>аметров поверхностных<br>несплошностей и контро<br>лируемого объекта | Использует средства<br>визуально-<br>измерительного контроля для оп<br>ределения<br>параметров поверхностных<br>несплошностей в сварных<br>соединениях | Контрольная работ<br>Письменный и устный<br>опрос<br>Тест   |
|  |  | В(ПК1.3) | Иметь<br>практический опыт<br>определять характери<br>стически размеры не<br>сплошности сварных<br>соединений и литья                | Определяет характеристически<br>размеры несплошностей в свар<br>ных соединениях                                                                        | Лабораторная работа<br>Письменный и устный<br>опрос<br>Тест |
|  |  | З(ОК-1)  | Знать порядок<br>оценки результатов<br>решения задач профес<br>сиональной деятельност<br>и                                           | Называет порядок оценки резуль<br>татов при выявлении дефектов па<br>янных клеевых соединений                                                          | Письменный и устный<br>опрос<br>Тест                        |
|  |  | У(ОК-1)  | Уметь составлять<br>план действия;<br>определить необходи<br>мые ресурсы                                                             | Составляет план действий выявл<br>ения дефектов па янных клеевы<br>х соединений                                                                        | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест     |
|  |  | З(ОК-2)  | Знать<br>приемы структурирован<br>ия информации; формат<br>оформления результатов<br>в поисках информации                            | Осуществляет<br>поиск информации для решения<br>задач в<br>профессиональной деятельност<br>и                                                           | Письменный и устный опрос<br>Тест                           |

|  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                         |
|--|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  | У(ОК-2)  | Уметь оформлять результаты поиска                                                                                                                                                                                                                                | Оформляет результаты поиска информации поиск информации для решения задач профессиональной деятельности                                  | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|  | З(ОК-10) | Знать средства и процессы профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                          | Перечисляет оборудование для проведения визуально-измерительного контроля                                                                | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|  | У(ОК-10) | Уметь понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые)                                                                                                                                                       | Проводит дискуссии на профессиональные темы                                                                                              | Контрольная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|  | З(ПК1.2) | Знать типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта; Требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества порезультатам неразрушающего контроля; Технологию проведения визуального и измерительного контроля | Перечисляет типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта, требования нормативно-технической документации. | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |

|  |          |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                      |                                                         |
|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  | У(ПК1.2) | Уметь<br>выявлятьповерхностны<br>енесплошностииотклон<br>ения<br>формыконтролируемог<br>о объектасоответствии<br>с<br>ихвнешнимипризнакам<br>и;Определять<br>типповерхностнойнесп<br>лошности и<br>видотклонения<br>формыконтролируемог<br>ообъекта | Выявляет<br>поверхностныенесплошностии<br>отклоненияформыпаянныхикл<br>еевыхсоединений                                                               | Контрольнаяработа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест  |
|  | В(ПК1.2) | Иметь<br>практическийопыт<br>определятьповерхност<br>ные<br>неплошности<br>сварныхсоединенийи<br>литья                                                                                                                                              | Определяет<br>поверхностныенесплошностиио<br>тклоненияформыпаянныхиклеев<br>ыхсоединений                                                             | Лабораторнаяработа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|  | З(ПК1.3) | Знать<br>средствавизуальногоииз<br>мерительногоконтроля                                                                                                                                                                                             | Перечисляет средства<br>визуально-<br>измерительногоконтроля                                                                                         | Письменный и устный опрос<br>Тест                       |
|  | У(ПК1.3) | Уметь<br>применятьсредства<br>контроля<br>дляопределенияпараметр<br>овповерхностныхнеспло<br>шностейиконтролируемо<br>гообъекта                                                                                                                     | Использует средства визуально-<br>измерительногоконтролядляопр<br>еделения<br>параметровповерхностныхнеспл<br>ошностейпаянных иклеевых<br>соединений | Контрольнаяработа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест  |

|  |  |          |                                                                                                     |                                                                                |                                                          |
|--|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  |  | В(ПК1.3) | Иметь практический опыт определять характеристически размеры несплотностисварных соединений и литья | Определяет характеристически размеры несплотностей паяных и клеевых соединений | Лабораторная работа<br>Письменный и устный опрос<br>Тест |
|--|--|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по МДК

| №<br>п<br>/<br>п | Вид<br>оценочного<br>средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                | Представление<br>Оценочного<br>средства в фонде                                                           | Шкала(критерии) оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | 2                             | 3                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                | Письменный и устный опрос     | Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине. | Экзаменационные билеты и совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого понятия. Ответ изложен с использованием технической терминологии.</li> <li>- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в ответе делаются несущественные ошибки.</li> <li>- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускает недочеты в последовательности изложения ответа на вопрос, испытывает некоторые затруднения в знании основных технологий и в поиске, отборе и сопоставлении информации</li> <li>- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует поверхностные и бессистемные знания по рассматриваемой теме.</li> </ul> |

|   |                     |                                                                                                                      |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Контрольная работа  | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме и/или разделу      | Комплект контрольных заданий по вариантам | <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент точно ответил на контрольные вопросы. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Студент не может полностью объяснить полученные результаты. Составил отчет в установленной форме.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p> |
| 3 | Лабораторная работа | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для лабораторных исследований. | Темы и задания лабораторных работ         | <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент точно ответил на контрольные вопросы. Отчет выполнен аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Студент не может полностью объяснить полученные результаты. Составил отчет в установленной форме.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p>   |

|   |      |                                                                                                                            |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий | «зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о уверенных знаниях и умениях обучающегося: 20-14 баллов из 20. «незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях обучающегося: 13 баллов и менее из 20. |
|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса**

1. Цель проведения визуально-измерительного контроля?
2. На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?
3. Порядок проведения ВИК?
4. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляемых при ВИК?
5. Какие инструменты и приспособления используют для проведения визуального контроля?
6. Какова последовательность операций при визуальном и измерительном контроле?
7. Какие дефекты встречаются в сварных соединениях?
8. Дефекты отливок, поковокиштамповок?
9. Дефекты сортового проката?
10. Дефекты листового материала?
11. Дефекты стальных труб и профилей?
12. Классификация трещин сварных соединений?
13. Дефекты паянных соединений?
14. Дефекты клеевых соединений?

**Билет к квалификационному экзамену №1**

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 Дефектоскопист

1. Порядок проведения ВИК?
2. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляемых при ВИК?
3. Какие инструменты и приспособления используют для проведения визуального контроля?

Зав.каф.НПО

Р.И. Сулейманов

**Билет к квалификационному экзамену №2**

Профессиональный модуль ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа  
квалификационных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 Дефектоскопист

1. Дефекты листового материала?
2. Дефекты стальных труб и профилей?
3. Классификация трещин сварных соединений?
- 4.

Зав.каф.НПО

Р.И. Сулейманов

### **1. Цель проведения визуально-измерительного контроля?**

Визуальный контроль материала (полуфабрикатов, заготовок, деталей) проводят с целью выявления участков металла с рисками, выходящими на поверхность трещинами, расслоениями, закатами, забоинами (вмятинами), рванинами, раковинами, пленами, шлаковыми включениями, волосовинами и другими дефектами, недопустимость которых регламентируется действующей НД, а также с целью подтверждения наличия и правильности маркировки. Измерительный контроль полуфабрикатов, заготовок, деталей и изделий проводят с целью проверки их геометрических размеров и определения размеров поверхностных дефектов, выявленных при визуальном контроле.

### **2. На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?**

Визуальный и измерительный контроль материала полуфабрикатов, заготовок, деталей и сварных соединений проводят на следующих стадиях:

- входного контроля;
- изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;
- подготовки деталей и сборочных единиц к сварке;
- сборки деталей и сборочных единиц под сварку;
- процесса сварки;
- контроля готовых сварных соединений и наплавов;
- исправления дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках);

оценки состояния материала и сварных соединений в процессе эксплуатации технических устройств и сооружений, в том числе по истечении установленного срока их эксплуатации.

### **3. Порядок проведения ВИК?**

ВИК состоит из нескольких этапов, каждый из них играет большую роль в исследовании. При этом не имеет значения, что проверяет контролер: большую металлоконструкцию или отдельную деталь. Порядок работ одинаков.

В этапы проверки сварного соединения включены следующие:

- Непосредственно визуальный контроль. Специалист тщательно осматривает шов, делает сверку физических характеристик (ширины, длины и пр.) с теми показателями, которые указаны в чертежах и карте.
- После осмотра составляют акт. Если были замечены дефекты, изделие отправляют на дополнительную экспертизу.
- Определяют характер и размер дефекта, процент отклонения от нормы.
- Проводят измерительный контроль, если в нем есть необходимость. Применяют специальные инструменты. Это уже детальная проверка.

Бывает, что этих методов специалисту недостаточно, и тогда он направляет изделие на дефектоскопию с применением других способов. Это может быть ультразвуковой или радиографический контроль. С их помощью выявляют скрытые отклонения, и деталь отправляют в брак. Также данные методики могут определить дефекты на ранних стадиях. Иногда можно исправить ошибки, переварив шов.

Визуальная методика исследования соединений с применением измерительного оборудования единая для всех видов сварных заготовок. Не важно, какой объект исследуется: небольшая сварная деталь или огромная конструкция. Порядок проведения работ всегда одинаковый: сначала проводится тщательный осмотр соединения, затем измерительный контроль сварных швов. Обязательно визуально проверяется наличие маркировки металла, правильность катетов. На эксплуатируемых деталях, конструкциях определяется степень усталостных деформаций, величина износа наплавки.

ВИК проводится в определенных ситуациях:

- После сварки;
- во время формирования многослойных соединений, проверяется каждый слой шва;
- в процессе сборки металлоконструкций;
- при работе автоматами, роботами-манипуляторами;

- по истечении срока эксплуатации сварных деталей и конструкций.

Предварительно исследуемый участок соединения обрабатывается. Необходимо подготовить шов к визуальному контролю сварных соединений. Металлической щеткой счищаются частички шлака, окалины, удаляются брызги расплавленного металла. Поверхность шва зачищается до блеска.

При внешнем осмотре выявляются области коррозионного поражения, структурные дефекты металла. Проверяется не только диффузный слой, но и зона термического влияния, подвергающаяся температурному воздействию. В этой области в металле в процессе сварки возникают внутренние напряжения, возможно появление трещин.

Используя инструменты, выявляют мелкие нарушения целостности. Нужно внимательно осматривать очищенную для осмотра область, сверять геометрические параметры заготовок с данными технологической карты или чертежа. В акт вносят все визуально выявленные дефекты, отклонения от техдокументации.

#### **4. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляемых при ВИК?**

Данный метод помогает обнаружить до половины возможных дефектов. Например, даже простой визуальный осмотр выявляет трещины, перепады по ширине и высоте шва, чешуйчатость, наплывы и подрезы соединения, непроваренные кратеры, прожоги, некорректные катеты, чрезмерное ослабление и т.д.

При добавлении инструментов, например, лупы или микроскопа, обнаруживают:

- Мелкие трещины;
- незакрытые раковины;
- начальные очаги коррозии;
- излишнюю пористость;
- забоины;
- непроваренные участки;
- расслоения;
- изломы, смещения;
- дефекты покрытия шва.

Если же добавить еще более «продвинутые» инструменты, например, эндоскоп, можно выявить и самые скрытые дефекты. Поэтому ВИК, несмотря на кажущуюся простоту, считается эффективной методикой.

#### **5. Какие инструменты и приспособления используют для проведения визуального контроля?**

Для полноценного проведения ВИК могут понадобиться следующие приспособления и средства измерения:

- просмотровая лупа для осмотра мелких деталей. Стандартная кратность увеличения – от 2 до 7;
- измерительная лупа. Её назначение – угловые и линейные замеры. Такие лупы отличаются от обычных тем, что содержат дополнительную стеклянную вставку с нанесённой на неё метрической шкалой, возможностью 20-кратного увеличения, а также светодиодную подсветку. Технические условия на измерительные и просмотровые лупы содержатся в ГОСТ 25706-83;
- аттестованные образцы шероховатости – для оценки шероховатости поверхности методом сравнения. Имеют плоскую, цилиндрическую выпуклую либо цилиндрическую вогнутую форму. Изготавливаются из стали, меди, латуни, титана и других сплавов посредством расточки, шлифования, фрезерования и т.д. Требования к образцам шероховатости для визуального и измерительного контроля содержатся в ГОСТ 9378-93;
- профилограф-профилометр. Это комбинированные устройства для проверки неровности (волнистости) и шероховатости поверхности. Требования содержатся в ГОСТ 19300-86;
- люксметр. С его помощью проверяют уровень освещения. Требования содержатся в ГОСТ Р 8.865-2013;

- штангенциркуль с глубиномером – для измерения наружных и внутренних размеров, глубины отверстий и пазов. Требования содержатся в ГОСТ 169-90;
- универсальный шаблон сварщика. Ключевой инструмент для проверки качества самой сварки и заготовленных для неё деталей. Для визуального и измерительного контроля сварных швов предусмотрено большое количество шаблонов, выполненных по отечественным и зарубежным стандартам. К первым относятся УШС-2, УШС-3, УШС-4, УШК-1, шаблон В.Э. Ушерева-Маршака, катетометр КМС-3-16 и т.д. Из импортных аналогов отметим WG01, WG1, WG2+, V-WAC, Skew-T, INOX и др. В зависимости от конкретного варианта исполнения шаблоны позволяют проверять вогнутость, выпуклость и ширину шва, смещение, катет углового соединения, глубину подреза, точечной коррозии, высоту усиления и прочие параметры;
- набор щупов. Представляет собой обойму из стальных пластин различных толщин (от 0,02 до 1,0 мм). Перебирая их в разных комбинациях, можно определить точную величину зазора между соседними элементами. Щупы для визуального и измерительного контроля подлежат проверке согласно требованиям МИ 1893-88;
- радиусные шаблоны. Позволяют определять радиус вогнутых и выпуклых поверхностей. Шаблон представляет собой сдвоенную обойму, составленную из стальных пластин, каждая из которых соответствует своему радиусу кривизны;
- измерительная металлическая линейка и/или рулетка. Требования к ним содержатся в ГОСТ 427-75 и ГОСТ 7502-98 соответственно;
- стальной поверочный угольник. Помогает проверять угол между плоскостями. Для визуального и измерительного контроля предусмотрена широкая номенклатура плоских лекальных угольников различных типоразмеров, класса точности 0, 1 или 2. Наиболее распространённый угол – 90 градусов, хотя можно найти и 45, 60, 120 градусов. Требования к ним содержатся в ГОСТ 3749-77;
- фотоаппарат – для наглядной фиксации объекта на момент проведения ВИК;
- фонарь. Наиболее практичные модели – со светодиодной подсветкой;
- металлическая щётка и зубило – для зачистки поверхности от брызг металла и прочих загрязнений;
- зеркала, термостойкий мел, маркер и т.д.

## **6. Какова последовательность операций при визуальном и измерительном контроле ?**

Процедуру пошагово описывают в операционной технологической карте, составленной под конкретный объект. Общую последовательность из главных этапов. Изучение документации (стандарты, правила, методические рекомендации, техкарты, заявка или заказ-наряд). Определение норм браковки.

1. Зачистка поверхности от брызг металла, шлака, следов ржавчины, влаги, пятен масла, пыли и иных загрязнений, мешающих нормальному осмотру. Если нужно произвести визуальный и измерительный контроль сварных соединений сосудов или иного оборудования под избыточным давлением, то его предварительно выводят из эксплуатации. Сбрасывают давление, дренируют рабочую среду, охлаждают. Изоляцию в зоне осмотра тоже убирают. При необходимости доводят шероховатость до приемлемых значения. Они зависят от того, какой метод дефектоскопии будет выполняться после ВИК. Для УЗК, например, Ra 6,3. Для ПВК – Ra 3,2. Для самого ВИК достаточным считается Ra 12,5 мкм (Rz 80 мкм).

2. Собственно осмотр и измерение проверяемых параметров. На каждом объекте свой перечень. В случае с деталями под сварку, например, проверяют смещение кромок, перекрытие элементов (в нахлёсточных соединениях), смещение проволоочной вставки с внутренней стороны, катеты швов приварки, длину прихваток, расстояние между ними и т.д. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений предполагает проверку их ширины, высоты, выпуклости и вогнутости обратной стороны, глубины подреза, чешуйчатости, западания между валиками, корня шва, усиления и пр. Типичные изображения дефектов содержатся в инструкциях, учебных пособиях, специальных фотоальбомах. Кроме того, правильной идентификации и измерению дефектов уделяют большое внимание в

учебных центрах. Так, у деталей под сборку смотрят, в первую очередь, перпендикулярность, толщину и ширину подкладок, угол и глубину скоса кромок. Дополнительно обращают внимание на маркировку заготовок. Отдельная история – ВИК труб, где нужно проверить наружный диаметр, толщину стенки, овальность, кривизну, длину и пр. А есть ещё литьё, поковки, листовой металлопрокат. Везде своя специфика.

3. Анализ результатов, заполнение и подписание акта визуального и измерительного контроля (заключения, протокола). Фактические значения размерных показателей сравниваются с нормами, на основании чего принимается решение о допуске/браковке. В акте указывается номер заявки (либо заказ-наряда), наименование, габариты и номер объекта, шифр руководящего документа, ФИО и номер квалификационного удостоверения дефектоскописта и данные руководителя. В записи дефектов должны содержаться сведения об их размерах, ориентации, местоположении. Информацию дополнительно вносят в журналы учёта.

4. При необходимости – нанесение записей на самом объекте для сварщиков/монтажников/слесарей, которые будут производить ремонт.

Визуальный и измерительный контроль материалов и сварных швов проводится как до технологических операций (раскрой, термическая, механическая, химическая обработка, сварка, плавление и другие), так и после. ВИК выполняют и непосредственно по мере выполнения работ, как в случае с послойным контролем сварки. Если резюмировать, то данный вид дефектоскопии проводят каждый раз, когда завершается определённый технологический этап, дабы убедиться, что объект готов к дальнейшим операциям либо вводу в эксплуатацию.

### **7. Какие дефекты встречаются в сварных соединениях?**

Классификация дефектов сварных соединений в зависимости от их природы и причин образования:

- дефекты, связанные с особенностями технологических и тепловых процессов сварки, возникающие из-за нагрева, кристаллизации и остывания сварного соединения;
- дефекты формирования шва, происхождение которых связано с нарушениями требований нормативных документов к подготовке, сборке и сварке соединяемых узлов, механической и термической обработке сварных швов и самой конструкции, к сварочным материалам и оборудованию.

Классификация дефектов сварных соединений по месту залегания и способам обнаружения:

- внешние дефекты, расположенные на поверхности сварного соединения и обнаруживаемые невооружённым глазом или с помощью лупы;
- внутренние дефекты, не выходящие на поверхность сварного соединения и наблюдаемые с помощью специальной аппаратуры.

Классификация дефектов сварных соединений по времени появления в технологическом процессе:

- дефекты подготовки (и сборки) изделий под сварку;
- сварочные дефекты.

Наиболее известной является классификация дефектов, рекомендованная национальным стандартом ГОСТ Р ИСО 6520-1-2012 «Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением».

Классификация дефектов сварных соединений по ГОСТ Р ИСО 6520-1-2012:

- трещины;
- полости;
- твердые включения;
- неплавление и непровар;
- отклонения формы и размера шва;
- прочие дефекты.

### **8. Дефекты отливок, поволоки и штамповок?**

Наиболее распространенными дефектами, приводящими к браку поковок и штамповок, являются: дефекты исходного материала; дефекты, возникающие при резке исходного материала на заготовки; дефекты от нагрева и пластической деформации.

К основным дефектам исходного материала относят: закаты, плены, поверхностные риски, расслоения, флокены, альфированный слой, неметаллические включения. Риски, волосовины, закаты и плены возникают при прокатке металла вследствие задигов и заусенцев на прокатных валках, из-за раскаты в длину подкорковых газовых пузырей стального слитка, от неправильной калибровки или износа ручьев валков прокатных станов, раскаты слитков с застывшими на их поверхности брызгами жидкого металла, прокатки имеющихся в слитке раковин или рыхлот.

### **9. Дефекты сортового проката?**

Качество проката формируется, начиная от сырых материалов, чугуна, но особенно - в процессе сталеплавильного и прокатного переделов. В соответствии с этим дефекты проката подразделяются на две группы – сталеплавильного и прокатного происхождения.

Дефекты первой группы являются следствием нарушения технологии выплавки и разливки стали, охлаждения и транспортировки слитков, несовершенств самой технологии и пр. Их еще именуют дефектами слитка.

Дефекты второй группы образуются вследствие нарушения технологических инструкций по нагреву заготовок, прокатке и отделке готовой продукции.

Дефекты сталеплавильного производства подразделяют на поверхностные и внутренние. К основным поверхностным дефектам относят:

1. Плены. Являются результатом разбрызгивания стали в начале разливки. Окисленные брызги на поверхности слитка раскатываются в плены. Их можно легко удалить, но на их месте остаются вмятины.

2. Поперечные трещины. Образуются при подвешивании слитка из-за дефектов изложницы. Трещина с окисленной поверхностью заполняется свежим металлом, но при прокатке в этих местах образуются грубые рваные поперечные трещины.

3. Продольные трещины. Образуются преимущественно вблизи углов слитка, глубина их залегания составляет 5...30 мм. Являются следствием разливки перегретой стали и усугубляются перегретой изложницей.

4. Инородные включения. Частицы огнеупорных материалов, шлака и пр. на поверхности слитка, вкатанные в поверхностный слой раската и вытянутые вдоль направления прокатки.

Основные внутренние дефекты слитка:

1. Головная усадочная раковина – формируется в прибыльной части слитка вследствие усадки стали при остывании.

2. Осевая усадочная раковина - природа та же, но простирается за пределы прибыльной части внутрь тела слитка. Является следствием неблагоприятных условий охлаждения головной части слитка, преждевременного разделения или опрокидывания слитка и т.п.

3. Вторичная усадочная раковина – закрытая усадочная раковина ниже головной. Образуются при разливке стали прерванной струей и пр.

4. Усадочная рыхлость – мелкие поры и неплотности металла вблизи усадочной раковины и по оси слитка. Причина – усадка стали при остывании, выделение газовых пузырей, не успевших всплыть на поверхность.

5. Ликвация. Неравномерный химический состав стали в объеме слитка. Более легкоплавкие соединения (в частности, серы, фосфора) при остывании оттесняются к центру и вверх изложницы, где и застывают в последнего очередь.

6. Подкорковые (сотовые) газовые пузыри. Дефект характерен для кипящей стали. Выделяемые при кристаллизации металла газы удерживаются дендритами под образовавшейся корочкой. При малой толщине корочки пузыри вскрываются при нагреве, в результате на поверхности раската появляются волосные трещины.

7. Шлаковые включения – являются следствием оставшихся в объеме слитка частиц огнеупоров (от сливного желоба, ковшей, сифонного припаса и пр.) и продуктов раскисления.

Дефекты прокатного происхождения подразделяют на дефекты нагрева металла, собственно прокатки и отделки.

К дефектам нагрева относят окалинообразование, обезуглероживание поверхностного слоя, перегрев и пережог стали, внутренние трещины.

1. В обычных условиях избежать окалинообразования невозможно и это приводит к потерям до 1...2% металла и более.

2. Обезуглероживание поверхностного слоя является следствием выгорания углерода и для рядовых марок стали не являются браковочным признаком. Для сталей специального назначения, например, инструментальных, он подлежит удалению.

3. Перегрев стали сопровождается значительным ростом зерна, что приводит к понижению свойств стали. Прокат из такой стали может быть доведен до требований ГОСТ путем термообработки.

4. Пережог стали является следствием значительного превышения заданной температуры нагрева стали, сопровождаемого оплавлением зерен. Дефект неустраним.

5. Внутренние трещины могут появляться в результате ускоренного нагрева (охлаждения) сталей с пониженной теплопроводимостью и пластичностью. Возникающие внутренние напряжения из-за перепада температур и структурных превращений могут превысить прочность сталей с образованием внутренних трещин.

К основным дефектам проката относят:

1. Трещины. Продольные - являются следствием дефектов поверхности валков обжимных клетей, грубой вырубки дефектов заготовки и пр., поперечные - следствием повышенных обжатий при свободном уширении.

2. Риски, царапины – являются результатом травмирования поверхности раската валковой арматурой, наварами на пропусках и проводках.

3. Усы (заусенцы, лампасы) – результат переполнения калибра металлом, неправильной настройки валков.

4. Закат – продольная складка (по внешнему виду трещина) от закатанного заусенца. Расположена под острым углом к поверхности (в отличие от трещины).

5. Флокены – мелкие внутренние трещины, образующиеся в результате выделений водорода при ускоренном охлаждении стали.

6. Искривление геометрической формы раската в продольном (разнотолщинность, волнистость, коробоватость, серповидность и пр.) и поперечном (разнотолщинность, овальность круга, ромбичность квадрата и т.д.) направлениях.

К дефектам отделки относят косой рез, заусенцы и др.

Кроме названных существует много и других дефектов, возникающих на различных стадиях обработки металла. Например, дефекты по химическому составу, механическим свойствам, структуре и т.д.

#### **10. Дефекты листового материала?**

Качество проката формируется, начиная от сырых материалов, чугуна, но особенно - в процессе сталеплавильного и прокатного переделов. В соответствии с этим дефекты проката подразделяются на две группы – сталеплавильного и прокатного происхождения.

Дефекты первой группы являются следствием нарушения технологии выплавки и разливки стали, охлаждения и транспортировки слитков, несовершенств самой технологии и пр. Их еще именуют дефектами слитка.

Дефекты второй группы образуются вследствие нарушения технологических инструкций по нагреву заготовок, прокатке и отделке готовой продукции.

Дефекты сталеплавильного производства подразделяют на поверхностные и внутренние. К основным поверхностным дефектам относят:

5. Плены. Являются результатом разбрызгивания стали в начале разливки. Окисленные брызги на поверхности слитка раскатываются в плены. Их можно легко удалить, но на их месте остаются вмятины.

6. Поперечные трещины. Образуются при подвешивании слитка из-за дефектов изложницы. Трещина с окисленной поверхностью заполняется свежим металлом, но при прокатке в этих местах образуются грубые рваные поперечные трещины.

7. Продольные трещины. Образуются преимущественно вблизи углов слитка, глубина их залегания составляет 5...30 мм. Являются следствием разливки перегретой стали и усугубляются перегретой изложницей.

8. Инородные включения. Частицы огнеупорных материалов, шлака и пр. на поверхности слитка, вкатанные в поверхностный слой раската и вытянутые вдоль направления прокатки.

Основные внутренние дефекты слитка:

8. Головная усадочная раковина – формируется в прибыльной части слитка вследствие усадки стали при остывании.

9. Осевая усадочная раковина – природа та же, но простирается за пределы прибыльной части внутрь тела слитка. Является следствием неблагоприятных условий охлаждения головной части слитка, преждевременного разделения или опрокидывания слитка и т.п.

10. Вторичная усадочная раковина – закрытая усадочная раковина ниже головной. Образуются при разливке стали прерванной струей и пр.

11. Усадочная рыхлость – мелкие поры и неплотности металла вблизи усадочной раковины и по оси слитка. Причина – усадка стали при остывании, выделение газовых пузырей, не успевших всплыть на поверхность.

12. Ликвация. Неравномерный химический состав стали в объеме слитка. Более легкоплавкие соединения (в частности, серы, фосфора) при остывании оттесняются к центру и вверх изложницы, где и застывают в последнюю очередь.

13. Подкорковые (сотовые) газовые пузыри. Дефект характерен для кипящей стали. Выделяемые при кристаллизации металла газы удерживаются дендритами под образовавшейся корочкой. При малой толщине корочки пузыри вскрываются при нагреве, в результате на поверхности раската появляются волосные трещины.

14. Шлаковые включения – являются следствием оставшихся в объеме слитка частиц огнеупоров (от сливного желоба, ковшей, сифонного припаса и пр.) и продуктов раскисления.

Дефекты прокатного происхождения подразделяют на дефекты нагрева металла, собственно прокатки и отделки.

К дефектам нагрева относят окалинообразование, обезуглероживание поверхностного слоя, перегрев и пережог стали, внутренние трещины.

6. В обычных условиях избежать окалинообразования невозможно и это приводит к потерям до 1...2% металла и более.

7. Обезуглероживание поверхностного слоя является следствием выгорания углерода и для рядовых марок стали не является браковочным признаком. Для сталей специального назначения, например, инструментальных, он подлежит удалению.

8. Перегрев стали сопровождается значительным ростом зерна, что приводит к понижению свойств стали. Прокат из такой стали может быть доведен до требований ГОСТ путем термообработки.

9. Пережог стали является следствием значительного превышения заданной температуры нагрева стали, сопровождаемого оплавлением зерен. Дефект неустраним.

10. Внутренние трещины могут появляться в результате ускоренного нагрева (охлаждения) сталей с пониженной теплопроводимостью и пластичностью. Возникающие внутренние напряжения из-за перепада температур и структурных превращений могут превысить прочность сталей с образованием внутренних трещин.

К основным дефектам проката относят:

7. Трещины. Продольные – являются следствием дефектов поверхности валков обжимных клетей, грубой вырубкой дефектов заготовки и пр., поперечные – следствием повышенных обжатий при свободном уширении.

8. Риски, царапины – являются результатом травмирования поверхности раската валковой арматурой, наварями на пропусках и проводках.

9. Усы (заусенцы, лампасы) – результат переполнения калибра металлом, неправильной настройки валков.

10. Закат – продольная складка (по внешнему виду трещина) от закатанного заусенца. Расположена под острым углом к поверхности (в отличие от трещины).

11. Флокены – мелкие внутренние трещины, образующиеся в результате выделений водорода при ускоренном охлаждении стали.

12. Искажение геометрической формы раската в продольном (разнотолщинность, волнистость, коробоватость, серповидность и пр.) и поперечном (разнотолщинность, овальность круга, ромбичность квадрата и т.д.) направлениях.

К дефектам отделки относят косой рез, заусенцы и др.

Кроме названных существует много и других дефектов, возникающих на различных стадиях обработки металла. Например, дефекты по химическому составу, механическим свойствам, структуре и т.д.

### **11. Дефекты стальных труб и профилей?**

Дефекты металла и стенки трубы различного происхождения, к ним относятся:

- 1) внутренние дефекты – внутренние разрывы, расслоения, растрескивания (трещины), грубозернистость структуры;
- 2) наружные дефекты проката (металлические дефекты) – закаты, оксиды, пленка, корочка (окалина), пережог, пористость, усадочные раковины;
- 3) коррозия – атмосферная, межкристаллическая, поверхностная, газовая;
- 4) металлургические дефекты сварного шва;
- 5) механические повреждения поверхности;
- 6) разнотолщинность листов;
- 7) разностенность: прессовых, тянутых профилей – в поперечном направлении; труб сварных – в продольном направлении.

### **12. Классификация трещин сварных соединений?**

Трещины в сварных соединениях принято классифицировать:

1. [Трещины](#)
2. [Холодные трещины](#)
3. [Горячие трещины](#)
4. [Макроскопические трещины](#)
5. [Микроскопические трещины](#)
6. [Продольная трещина](#)
7. [Поперечная трещина](#)
8. [Радиальные трещины](#)
9. [Трещина в кратере](#)
10. [Раздельные трещины](#)
11. Разветвленные трещины

### **13. Дефекты паяных соединений?**

В паяных соединениях внешними дефектами являются наплывы и натеки припоя, неполное заполнение шва припоем; внутренними — поры, включения флюса, трещины и др. Качество сварных и паяных соединений обеспечивают предварительным контролем материалов и заготовок, текущим контролем за процессом сварки и пайки и приемочным контролем готовых сварных или паяных соединений.

Дефекты спаев:

- Пористость
- Включения (твердые или газообразные); оксидные включения, остатки флюса, пузыри газа или воздуха
- Дефекты связи (холодные спаи)
- Недостаток припоя
- Образование трещин (в шве и в основном материале в виде продольных и поперечных)

трещин)

#### **14. Дефекты клеевых соединений?**

Дефекты клеевых соединений подразделяются на *наружные*, выявляемые поверхностным осмотром, и *внутренние*, обнаруживаемые только специальными способами контроля (например, с использованием ультразвука).

*Голодное клеевое соединение* получается в результате применения при прессовании чрезмерно высокого давления, особенно при склеивании хорошо текучими клеями и вследствие нанесения слишком тонкого клеевого слоя.

В *сухом клеевом соединении* клей пересушен до такой степени, что уверенная адгезия невозможна.

*Толстая клеевая прослойка* (более 0,15 – 0,20 мм) появляется из-за недостаточного давления, плохой пригонки поверхностей заготовок, наличия значительных углублений, долгой открытой выдержки. Влияние ее на прочность шва зависит от размеров дефекта и от структуры прослойки в нем (например, присутствие пористости). Этот дефект часто сопровождается непрочными.

*Непрочные* (несоединение склеиваемых поверхностей друг с другом) возникают при недостаточном давлении, неравномерном нанесении клея и его высокой вязкости, большой разнотолщинности склеиваемых деталей и плохой их пригонки друг к другу. Этот дефект чаще всего встречается при склеивании изделий сложной конфигурации. Они бывают двух типов: *полностью скрытые*, находящиеся внутри клеевого соединения, и *частично скрытые* – с выходом непрочных в торец клеевого соединения.

*Мокрое клеевое соединение* (малая вязкость клея) является следствием неполного удаления из клея входящего растворителя или неполного отверждения.

*Пористая склейка* обусловлена неполным удалением растворителя (недостаточной открытой выдержкой или ее низкой температурой), недостаточным давлением при прессовании, применением нерастворимого отвердителя, высокой влажностью склеиваемых поверхностей, наличием воздушных включений, образовавшихся при нанесении клея. Пористые клеевые прослойки обладают пониженной прочностью.

*Несмачиваемость* клеем соединяемых поверхностей может проявиться на загрязненных поверхностях, при неправильном выборе способа подготовки склеиваемых поверхностей, а также при применении некачественного клея.

*Недоотверждение* клеевой прослойки возникает при неправильной дозировке компонентов клея, неверно выбранной температуре и времени отверждения, неполном удалении растворителя.

*Перекося* возникает из-за неточной фиксации склеиваемых поверхностей и при смещении поверхностей при усадке клея.

*Расслаивание и трещины* в соединении возникают при больших внутренних напряжениях, появляющихся из-за несоблюдения режима склеивания (например, чрезмерного давления). Эти дефекты очень опасны, так как при эксплуатации соединения будут увеличиваться.

*Пережог* получается из-за применения неисправных нагревательных устройств либо в результате несоблюдения тепловых условий при отверждении. При наличии такого дефекта прочность соединения понижена, особенно при неравномерном отрыве, ударных нагрузках и вибрации (клеевые слои при пережоге становятся хрупкими).

#### **Тесты**

1. Чем определяются свойства сварного соединения?

**1.Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны термического влияния.**

2.Свойствами металла линии сплавления и зоны термического влияния;

3.Свойствами металла линии сплавления;

4.Техническими характеристиками использованных электродов;

5. Свойствами зоны термического влияния;
2. Остаточные сварочные деформации – это:

**1. Деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия;**

2. Деформации, которые связаны с дефектами электродов;
3. Деформации, образовавшиеся после воздействия краткосрочной механической нагрузки на сварное соединение;
4. Деформации, которые связаны с дефектами отслаивания материала заготовки;
5. Деформации, которые появились спустя время из-за среды с повышенным содержанием кислорода.

3. Какие из швов относятся к прерывистым?

**1. Шахматные и цепные;**

2. Шахматные;
3. Роликовые и точечные;
4. Фланговые и лобовые;
5. Лобовые.

4. Что означает вспомогательный знак  ?

**1. Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;**

2. Снять выпуклость шва;
3. Шов по замкнутой линии;
4. Нахлесточный шов;
5. Угловое соединение.
5. Каким символом обозначают тавровое сварное соединение поверхностей?

**1. (Т);**

2. (С);
3. (У);
4. (С);
5. (Н);

6. Что считают внешним дефектом сварного соединения?

**1. Наплывы, подрезы, трещины, кратеры;**

2. Надрезы;
3. Прожоги и пористость;
4. Отколы;
5. Непровары, пористость.

7. Может ли сварщик подварить трещину, которую он обнаружил при осмотре?

**1. Нет;**

2. Да;
3. Только после заключения специалистов;
4. В зависимости от условий;
5. Да, однако должен будет подготовить материал для наплавки.

8. Могут ли трещины образовываться в незаплавленном кратере?

**1. Да;**

2. Нет;
3. Маловероятно;
4. В зависимости от места расположения;
5. В зависимости от места расположения детали в конструкции.

9. Допускаются ли трещины в сварных соединениях?

**1. Нет;**

2. Да;
3. Возможно, в зависимости от использования оборудования;
4. Да, только продольные;
5. Да, только поперечные.

10. Допускаются ли трещины в швах сварных соединений всех категорий швов?

**1. Не допускаются трещины любой ориентации и длины;**

2. Допускаются трещины любой ориентации и длины;

3. Не допускаются, даже если оборудование будет использоваться в щадящем режиме;

4. Допускаются, если оборудование будет использоваться в щадящем режиме;

5. Не допускаются.

11. Перечислите основные типы сварных соединений:

**1. все перечисленные.**

2. стыковое;

3. угловое;

4. нахлесточное;

5. тавровое и торцевое;

12. Что называется трещиной?

**1. Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах;**

2. Дефект в виде внутренней полости;

3. Дефект в виде внешнего изъяна на поверхности заготовки;

4. Дефект в виде углубления перпендикулярно линии сплавления сварного шва с основным металлом;

5. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

13. Что такое шлаковое включение?

**1. Дефект в виде шлака в сварном шве;**

2. Дефект в виде углубления по линии сплавления шва со вспомогательным металлом;

3. Дефект сварного шва в виде полости прямоугольной формы, заполненной газом;

4. Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом;

5. Дефект в виде углубления по линии сплавления шва с основным металлом.

14. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

**1. Термический;**

2. Термомеханический;

3. Механический;

4. Полуавтоматической;

5. Электронно-термической.

15. Трещины и поры относятся к дефектам:

**1. Наружным и внутренним;**

2. Наружным;

3. Внутренним;

4. Появившихся в результате внешнего воздействия;

5. Появившихся в результате неисправности оборудования.

16. При макроструктурном анализе изучают:

**1. Макрошлифы;**

2. Микрошлифы;

3. Рентгеновские снимки;

4. Геометрические параметры шва;

5. Макро- и микрошлифы.

17. Какой способ более эффективный для выявления раковин и непропаев?

**1. Люминесцентный.**

2. Капиллярный;

3. Акустический;

4. Пузырьковый;

5. Галогенный;

18. Какое соединение изображено на рисунке?



**1. Шиповое соединение;**

2. Соединение с накладками;
3. Стыковое соединение;
4. Гладкое соединение;
5. Нахлесточное соединение.

19. На чем основан люминесцентный гидравлический метод контроля паяных соединений?

**1. На использовании капиллярных свойств жидкостей, светящихся под действием ультрафиолетового излучения;**

2. На изменении электрического сопротивления нагретой проволоки в присутствии пробного газа в сравнении с такой же проволокой;

3. На регистрации появления пузырьков пробного вещества в дефектных местах контролируемого изделия;

4. На фиксировании излучения, испускаемого радиоактивными жидкостями или газами;

5. На проникновении в дефекты контролируемого изделия специальных индикаторных пенетрантов, имеющих цветовой тон.

20. Какая причина появления пористости шва?

**1. Испарение компонентов припоя и флюса;**

2. Быстрое охлаждение после пайки;
3. Плохое крепление изделий перед пайкой;
4. Пайка произошла не по всей поверхности контакта;
5. Не обеспечено флюсование.

21. Из чего состоит припой?

**1. Из сплава олова и свинца.**

2. Из олова;
3. Из свинца;
4. Из серебра;
5. Из цинка;

22. Как называется операция соединения нагретых деталей расплавленным сплавом?

**1. Пайка;**

2. Литье;
3. Сварка;
4. Склейка;
5. Запрессовка.

23. Какой тип паяного шва представлен на рисунке?



**1. Соприкасающийся;**

2. Нахлесточный;
3. Угловой;
4. Стыковой;
5. Тавровый.

24. Для соединения каких деталей в основном применяют шиповое соединение?

1. Деревянных.
2. Металлических;
3. Пластмассовых;
4. Стекланных;
5. Резиновых;

25. При какой температуре происходит полимеризация клеев горячего отверждения?

1. 90-100 °С;
2. 70-80 °С;
3. 50-70 °С;
4. 15-25 °С;
5. 150-170 °С.

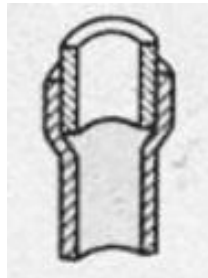
26. Какие вещества применяют для уменьшения вязкости клея, уменьшения усадочных явлений в клеевом шве?

1. Наполнители;
2. Пластификаторы;
3. Отвердители;
4. Клееобразователи;
5. Стабилизаторы.

27. Какие вещества придают клеям биологическую стойкость?

1. Антисептики.
2. Пластификаторы;
3. Катализаторы;
4. Вспенивающие вещества;
5. Наполнители;

28. Какая конструктивная форма клеевого соединения изображена на рисунке?



1. Цилиндрическая;
2. Плоскостная;
3. Тавровая;
4. Овальная;
5. Угловая.

29. Температура, при которой магнитные материалы теряют ферромагнитные свойства, называется точкой.

1. Кюри
2. Лоренца
3. Фарадея
4. Гиббса
5. Намибии

30. Какая конфигурация стыка изображена на рисунке?



1. С двумя накладками;
2. Со стыковой накладкой;

- 3 Внахлест;
- 4 Вскос;
- 5 Ступенькой.

31. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода — не менее 2,14 % это

1. **чугун**
2. бронза
3. латунь
4. сталь
5. вольфрам

32. Хрупкостью материала называется

1. **Способность материала разрушаться при незначительных деформациях**

2. Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров
3. Способность материала сопротивляться циклическим нагрузкам
4. Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и последующей разгрузки
5. Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки

33. Что такое легированные стали?

1. **Стали, содержащие один или несколько элементов в определенных концентрациях, которые введены в них с целью придания заданных физико-химических свойств.**

2. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет химического состава или термомеханической обработки.

3. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет снижения содержания углерода, серы, фосфора или термической обработки.

4. Стали, не содержащие вредные примеси
5. Обладающие высокой коррозионной стойкостью

34. Назовите критерий легкоплавкости

1. **температура плавления олова**

2. температура плавления свинца
3. температура плавления алюминия
4. температура плавления железа
5. температура плавления титана

35. Химический символ — С обозначает

1. **углерод**

2. хлор
3. селен
4. хром
5. цинк

36. Назовите критерии тугоплавкости

1. **температура плавления железа**

2. температура плавления титана
3. температура плавления хрома
4. температура плавления алюминия
5. температура плавления титана

37. Чугун и сталь – это сплавы :

1. **Железа с углеродом.**

2. Марганца, кремния, фосфора и серы
3. Азота, фосфора, серы.
4. Меди, водорода, кислорода.
5. Железа с водородом.

38. Химический символ — Fe обозначает

**1. Железо**

2. висмут

3. никель

4. бром

5. натрий

39. Как называется воображаемая пространственная сетка минимальных размеров, в узлах которой располагаются атомы или ионы, образующие твердое кристаллическое тело?

**1. Элементарная ячейка**

2. Элементарная пачка

3. Элементарный кристалл

4. Элементарный куб

5. Сетка атомов

40. Назовите вредные примеси в углеродистых сталях?

**1. Мышьяк, сера, фосфор, водород, кислород, азот**

2. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, водород, азот

3. Мышьяк, сера, фосфор, марганец, кремний, водород

4. Марганец, кремний, алюминий

5. Хром, титан, алюминий

41. Размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

**1. номинальный размер**

2. действительный размер

3. проектировочный размер

4. измеренный размер

5. нормальный размер

6. фактический размер

42. Действительный размер – это ...

**1. размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью**

2. размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

3. два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться искомый размер

4. размер, соответствующий верхнему пределу для вала

5. размер, соответствующий нижнему пределу для вала

43. Что является исходным при определении предела допускаемой погрешности измерения данного размера?

**1. допуск размера**

2. номинальный размер

3. основное отклонение

4. наименьший предельный размер

5. масса детали

6. наибольший предельный размер

44. В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки соединяемых деталей могут быть следующими:

**1. посадка с зазором**

2. комбинированная посадка

3. посадка в системе отверстия

4. посадка внахлест

5. посадка в системе вала

6. посадка встык

45. Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

**1. измерительным**

2. активным
3. механизированным
4. альтернативным
5. автоматическим
6. своевременным

46. Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется

1. **допуском.**
2. отклонением.
3. размер детали
4. погрешность измерения
5. точность измерения
6. шероховатость поверхности

47. Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется ...

1. **посадкой**
2. основным отклонением
3. сопряжением.
4. допуском
5. качеством
6. стыком

48. Разность между действительным значением и расчётным – это ...

1. **погрешность**
2. нормированная точность
3. точность изготовления
4. стабильность
5. допуск
6. шероховатость

49. Диаметр отверстия больше диаметра вала — это посадка ...

1. **с зазором**
2. с отклонением
3. с качеством
4. с натягом
5. внахлест
6. с точностью

50. Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка

1. **с натягом**
2. качественная
3. с зазором
4. с характером
5. внахлест
6. встык

51. Укажите самый простой способ обеззараживания воды в полевых условиях из предложенных ниже:

1. **Кипячением воды**
  2. Очистка через фильтр из песка, ваты и материи
  3. Очистка через фильтр из песка и материи
  4. Добавление в воду марганцовки
52. Каких факторов не бывает?

1. **Механические**
2. Естественные
3. Искусственные
4. Биологические

53. Причины образования селей:

**1. Подвижки земной коры или землетрясения, естественный процесс разрушения гор, извержение вулканов, хозяйственная деятельность человека**

2. Наводнения, вызванные авариями на гидросооружениях, лесные и торфяные пожары, прямое воздействие солнечных лучей на ледники

3. Нарушение почвенного покрытия в результате хозяйственной деятельности человека, отсутствие растительности на горных склонах, массовая миграция животных в осенне-зимний период

54. Освещение, создаваемое электрическими приборами является:

**1. Искусственным**

2. Естественным

3. Потенциальным

4. Дневным

55. Процесс взаимодействия человека с окружающей средой.

**1. Деятельность**

2. Поведение

3. Покой

4. Покорение

56. Какова максимальная балльность землетрясений, в классификации по интенсивности колебаний грунта на поверхности:

**1. 12 баллов**

2. 9 баллов

3. 11 баллов

4. 6 баллов

5. 10 баллов

57. Фактор, приводящий к ухудшению здоровья

1. Вредный

2. Травмирующий

3. Полезный

4. Болезнетворный

58. Источниками техногенных опасностей являются элементы:

**1. Техносферы.**

2. Биосферы;

3. Гидросферы;

4. Распада элементарных частиц;

5. Стратосферы

59. Средняя температура поверхности тела человека

**1. 36,6**

2. 36,5

3. 37

4. 38

60. Какое желаемое состояние объектов защиты?

**1. безопасное**

2. допустимое

3. комфортное

4. опасное

61. Какими приборами можно измерить силу тока в электрической цепи?

Ответы:

**1. Амперметром**

2. Вольтметром

3. Психрометром

4. Ваттметром

5. Нет правильного ответа

62. Что называется электрическим током?

**1. Порядочное движение заряженных частиц**

2. Движение разряженных частиц

3. Количество заряда, переносимое через поперечное сечение проводника за единицу времени.

4. Равноускоренное движение заряженных частиц

5. Нет правильного ответа

63. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?

**1. В медных**

2. В стальных

3. В алюминиевых

4. В стальалюминиевых

5. Нет правильного ответа

64. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?

**1. При повышенном**

2. При пониженном

3. Безразлично

4. Значение напряжения утверждено ГОСТом

5. Нет правильного ответа

65. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.

**1. Совпадает по фазе с напряжением**

2. Отстает по фазе от напряжения на  $90^\circ$

3. Опережает по фазе напряжение на  $90^\circ$

4. Независим от напряжения

5. Нет правильного ответа

66. Обычно векторные диаграммы строят для :

**1. Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов**

2. Действующих значений ЭДС, напряжений и токов

3. Действующих и амплитудных значений

4. Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов

5. Нет правильного ответа

67. Выберите правильный порядок выполнения общеразвивающих упражнений

1. шейный отдел, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, прыжки

2. туловище, плечевой пояс, Шейный отдел тазобедренный сустав, прыжки

3. прыжки, плечевой пояс, туловище, тазобедренный сустав, шейный отдел

68. Что передают спортсмены во время эстафетного бега

1. эстафетную палочку

2. отбивают «пятю»

3. красную ленту

69. Назовите вид старта, характеризующийся высокой стойкой спортсмена

Ответы:

4. высокий старт

5. низкий старт

6. средний старт

70. К каким видам спорта относятся футбол, баскетбол, хоккей, гандбол, волейбол?

1. командные виды спорта или спортивные игры

2. циклические виды спорта

3. индивидуальные виды спорта

71. Что такое приемлемый риск?

1. Степень риска, не приводящая к гибели человека.

**2. Риск, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности.**

3. Риск, оцениваемый вероятностью смертельных случаев в единицу времени.

4. Риск, который можно точно оценить

72. Что называется оползнем:

1. Сходящие со склонов массы горных пород, в результате антропогенной деятельности человека

**2. Скользящие смещение масс горных пород вниз под влиянием силы тяжести**

3. Смещение горных пород вниз по склону в результате природных явлений

73. Какова необходимая продолжительность сна здорового взрослого человека?

1. 20 часов.

**2. 7-8 часов.**

3. 10-11 часов

4. 2-3 часа.

74. Что такое шум?

**1. Механические колебание в упругих средах.**

2. Упругие волны с частотами от 16 до 20 тысяч герц.

3. Совокупность звуков различной частоты и интенсивности, беспорядочно изменяющихся во времени.

4. Интенсивность звука, при котором ухо ощущает давление и боль.

75. Что такое утомление?

1. Это усталость.

**2. Это снижение работоспособности, наступающее в процессе работы.**

3. Фаза мозговой активности

4. Снижение уровня глюкозы в крови.

76. Как быстрее всего сбить пламя, вспыхнувшее на человеке?

1. Облить его водой.

**2. Накрыть плотной тканью (одеялом).**

3. Повалить на землю и, перекатывая, сбить пламя.

4. Использовать огнетушитель

77. Антропогенные опасности

**1. опасности, источником которых является сам человек**

2. продукты неполного сгорания топлива

3. разное увеличение количества аэрозолей в атмосфере

4. вещества способные убивать бактерии

78. Для профилактики заражённых ран необходимо

**1. наложение асептической повязки**

2. остановка кровотечения

3. промывание водой

4. выдавить из раны кровь

79. Клиническая смерть – это:

1. большая потеря крови;

2. измененное состояние сознания;

3. необратимое разрушение организма;

**4. состояние после прекращения кровообращения и дыхания.**

80. Доврачебная помощь оказывается с целью:

**1. Временного устранения угрожающих жизни явлений.**

2. Устранения последствий поражений, предупреждения осложнений.

3. Долечивания до конца узкими специалистами.

81. Мельчайшие организмы, способные расти и размножаться только в живых организмах, - это:

1. Бактерии

- 2. Грибки
- 3. Вирусы**
- 4. Токсины

82. Утомление, которое испытывает человек после трудового дня, можно снять спомощью:

- 1. Длительного пассивного отдыха
- 2. Употребления специальных медикаментозных средств, кофе, чая

**3. Рационального питания**

- 4. Физических напряжений в любом виде спорта

83. Назовите катастрофы, являющиеся природными:

- 1. Эпидемии, терроризм, голод.

**2. Морозы, ураганы, сели, засухи, землетрясения.**

- 3. Выбросы СДЯВ, пожары, взрывы.

84. Какой орган государственной власти осуществляет руководство ВС РФ:

- 1. Государственная дума
- 2. Парламент

**3. Министерство обороны**

- 4. Генеральный штаб
- 5. Президент

85. Назовите катастрофы, относящиеся к техногенным:

- 1. Резкая нехватка питьевой воды, войны, голод.

**2. Железнодорожные, ДТП, авиакатастрофы, взрывы, выбросы СДЯВ.**

- 3. Морозы, наводнения, сели, оползни, землетрясения, ураганы

86. Самое опасное кровотечение

- 1. капиллярное
- 2. венозное
- 3. артериальное**
- 4. капиллярное, венозное

87. Для остановки артериального кровотечения из конечностей необходимо

- 1. наложить на кровоточащий участок стерильную салфетку
- 2. наложить жгут ниже кровоточащей раны
- 3. наложить давящую повязку

**4. наложить жгут выше кровоточащего участка**

88. Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной ...

Ответы:

- 1. 20 °С**
- 2. 16 °С
- 3. 24 °С
- 4. 18 °С
- 5. 10 °С
- 6. 0 °С

89. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны —

**1. конусообразность**

- 2. несоосность
- 3. седлообразность
- 4. нестабильность
- 5. бочкообразность
- 6. волнистость

90. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —

**1. бочкообразность**

2. деформация
3. седлообразность
4. излом
5. конусообразность
6. потеря точности

91. Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения —

- 1. седлообразность.**
2. бочкообразность
3. конусообразность.
4. шарообразность
5. овалообразность
6. призматичность

92. Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют

**1. шероховатостью поверхности**

2. деформация
3. изнашивание
4. средней линией профиля.
5. базовой линией поверхности.
6. контактная площадь

93. Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют

**1. сопрягаемыми**

2. стандартными
3. свободными
4. взаимозаменяемыми
5. смежными
6. стыкуемыми

94. Совокупность допусков, имеющих единую степень точности называется

**1. квалитетом**

2. классом точности
3. полем допуска
4. отклонением
5. посадкой
6. погрешностью

95. Требования к номинальным размерам соединяемых вала и отверстия

**1. номинальные размеры, соединяемых вала и отверстия, должны быть**

**одинаковыми**

2. номинальный размер вала должен быть больше отверстия
3. номинальный размер вала должен быть меньше отверстия
4. номинальные размеры должны определяться характером посадки
5. номинальный размер отверстия должен быть больше вала
6. номинальный размер отверстия должен быть меньше вала

96. На основе расчета посадок могут быть определены ...

**1. действительные величины зазоров и натягов**

2. коэффициенты жесткости деталей
3. напряжения в соединенных деталях
4. ресурс сопряжения
5. твердость сопрягаемых поверхностей
6. изнашиваемость поверхностей

97. Графическое изображение зависимости температур фазовых превращений в сплавах от их состава называется

**1. диаграмма фазового равновесия**

2. полиморфное превращение
3. диаграмма состав-свойство
3. правило фаз
4. диаграмма растяжения

98. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода — не менее 2,14 % это

1. **чугун**
2. бронза
3. латунь
4. сталь
5. вольфрам

99. Хрупкостью материала называется

1. **Способность материала разрушаться при незначительных деформациях**
2. Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров
3. Способность материала сопротивляться циклическим нагрузкам
4. Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и

последующей разгрузки

5. Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки

100. Макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси двух или большего числа химических элементов с преобладанием металлических компонентов.

1. **сплав**
2. полимер
3. композитный материал
4. железо
5. бронза

101. Выберите углеродистую сталь с максимальной прочностью из ряда

1. **сталь 60**
2. сталь 05
3. сталь 35
4. сталь 25
5. сталь 45

102. Выберите углеродистую сталь с максимальной пластичностью из ряда

1. **сталь 08**
2. сталь 35
3. сталь 60
4. сталь 45
5. сталь 25

103. Что такое легированные стали?

1. **Стали, содержащие один или несколько элементов в определенных концентрациях, которые введены в них с целью придания заданных физико-химических свойств.**

2. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет химического состава или термомеханической обработки.

3. Обладающие определенными физико-химическими свойствами за счет снижения содержания углерода, серы, фосфора или термической обработки.

4. Стали, не содержащие вредные примеси

5. Обладающие высокой коррозионной стойкостью

104. Сплав железа с углеродом (и другими элементами периодической таблицы), содержащий не менее 45 % железа и в котором содержание углерода находится в диапазоне от 0,02 до 2,14 % это

1. **сталь**

2. титан
  3. чугун
  4. ртуть
  5. дюралюминий
105. Назовите критерий легкоплавкости

**1. температура плавления олова**

2. температура плавления свинца
3. температура плавления алюминия
4. температура плавления железа
5. температура плавления титана

106. Химический символ — С обозначает

**1. углерод**

2. хлор
3. селен
4. хром
5. цинк

107. Назовите критерии тугоплавкости

**1. температура плавления железа**

2. температура плавления титана
3. температура плавления хрома
4. температура плавления алюминия
5. температура плавления титана

108. Чугун и сталь – это сплавы :

**1. Железа с углеродом.**

2. Марганца, кремния, фосфора и серы
3. Азота, фосфора, серы.
4. Меди, водорода, кислорода.
5. Железа с водородом.

109. Назовите черные металлы

**1. Железо, никель, кобальт, марганец**

2. Железо, тантал, титан, гафний
3. Железо, титан, никель, кобальт
4. Титан, никель
5. Никель, кобальт

110. Химический символ — Fe обозначает

**1. Железо**

2. висмут
3. никель
4. бром
5. натрий

111. Объясните, почему металлы обладают электропроводностью, а другие материалы являются диэлектриками?

**1. Они обладают ненаправленной межатомной связью, т.е. имеют свободные электроны**

2. Они обладают направленной межатомной связью, т.е. имеют связанные электроны
3. Они обладают направленной межатомной связью и имеют в узлах кристаллической решетки ионы
4. Они обладают направленной межатомной связью и имеют в узлах кристаллической решетки атомы

5. Они обладают ненаправленной межатомной связью и имеют в узлах кристаллической решетки ионы

112. В сером чугуне углерод находится:

**1. В виде графита**

2. В виде цементита
3. В виде аустенита
4. В виде феррита
5. В виде перлита

113. Как называется воображаемая пространственная сетка минимальных размеров, в узлах которой располагаются атомы или ионы, образующие твердое кристаллическое тело?

1. **Элементарная ячейка**
2. Элементарная пачка
3. Элементарный кристалл
4. Элементарный куб
5. Сетка атомов

114. Способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела обладают:

1. **твердые материалы;**
2. пластичные материалы;
3. хрупкие материалы
4. металлические материалы
5. наноматериалы

115. Явление, когда свойства вещества зависят от направления, называется

1. **анизотропия**
2. изотропия
3. полиморфизм
4. гетерогенность
5. модификация

116. Химическая формула цементита:

1. **Fe<sub>3</sub>C**
2. SO<sub>2</sub>
3. Mn<sub>3</sub>O
4. Ag<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub>
5. Be(CHO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>

117. Химическая формула графита:

1. **C**
2. CCl<sub>4</sub>
3. CH<sub>3</sub>I
4. CO
5. C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>

118. Лёгкий парамагнитный металл серебристо-белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке.

1. **алюминий**
2. барий
3. литий
4. железо
5. свинец

119. Бронзы и латуни относятся к сплавам какого металла

1. **медь**
2. алюминий
3. никель
4. железо
5. серебро

120. Раствор углерода и других примесей в γ-Fe называют

1. **аустенит**
2. эвтектика
3. солидус

4. ликвидус

5. перлит

121. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:

**1. тепловую**

2. магнитного поля

3. электрического поля

4. магнитного и электрического полей

5. Нет правильного ответа

122. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?

**1. сварочные**

2. измерительные

3. силовые

4. автотрансформаторы

5. Нет правильного ответа

123. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?

**1. Омметр**

2. Амперметр

3. Вольтметр

4. Токовые обмотки ваттметра

5. Нет правильного ответа

124. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?

**1. Закон самоиндукции**

2. Закон Ома

3. Закон Кирхгофа

4. Закон электромагнитной индукции

5. Нет правильного ответа

125. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?

**1. Сила тока не изменится**

2. Сила тока увеличится

3. Сила тока уменьшится

4. Произойдет короткое замыкание

5. Нет правильного ответа

126. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:

**1. ТН в режиме короткого замыкания**

2. ТТ в режиме короткого замыкания

3. ТН в режиме холостого хода

4. ТТ в режиме холостого хода

5. Нет правильного ответа

127. С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?

**1. Для увеличения вращающего момента**

2. Для уменьшения вращающего момента

3. Для раскручивания ротора при запуске

4. Для регулирования скорости вращения

5. Нет правильного ответа

128. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?

**1. Число пар полюсов не влияет на частоту**

2. Увеличится

3. Уменьшится
4. Останется прежней
5. Нет правильного ответа

129. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?

1. **Регулирование измерением числа пар полюсов**
2. Частотное регулирование
3. Реостатное регулирование
4. Ни один из выше перечисленных
5. Нет правильного ответа

130. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

1. **Для получения максимального начального пускового момента**
2. Для получения минимального начального пускового момента
3. Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток
4. Для увеличения КПД двигателя
5. Нет правильного ответа

131. На взаимодействии, каких элементов основан принцип действия приборов электромагнитной системы?

1. **Магнитного поля катушки и рамки и ферромагнитного сердечника**
2. Проводников, по которым проходит ток
3. Постоянного магнита и рамки, по которой проходит ток
4. Двух катушек
5. Нет правильного ответа

132. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

1. **Для получения максимального начального пускового момента**
2. Для получения минимального начального пускового момента
3. Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток
4. Для увеличения КПД двигателя
5. Нет правильного ответа

133. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?

1. **Для регулирования частоты вращения**
2. Для уменьшения тока в обмотках
3. Для увеличения вращающего момента
4. Для увеличения скольжения
5. Нет правильного ответа

134. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?

1. **Реостатное регулирование**
2. Регулирование измерением числа пар полюсов
3. Частотное регулирование
4. Ни один из выше перечисленных
5. Нет правильного ответа

135. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется так:

1. **Отношение максимального момента к номинальному**
2. Отношение номинального тока к пусковому
3. Отношение пускового тока к номинальному току
4. Отношение пускового момента к номинальному
5. Нет правильного ответа

136. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?

1. Нулю

- 2. Номинальному току одной фазы
- 3. Сумме номинальных токов двух фаз
- 4. Сумме номинальных токов трёх фаз
- 5. Нет правильного ответа

137. Что собой представляет электромагнит?

1. Катушка с железным сердечником внутри

- 2. Катушка с током
- 3. Катушка с большим числом витков
- 4. Катушка с большим числом витков
- 5. Нет правильного ответа

138. Как взаимодействуют одноименные полюсы магнитов?

1. Отталкиваются друг от друга

- 2. Притягиваются друг к другу
- 3. Они не взаимодействуют
- 4. Отталкиваются только тогда, когда находятся очень близко друг от друга
- 5. Нет правильного ответа

139. Тела, сохраняющие в течение длительного времени способность притягивать

железные предметы или металлические сплавы

1. постоянные магниты.

- 2. электромагниты.
- 3. твердые минералы.
- 4. сверхпроводящие материалы
- 5. Нет правильного ответа

140. Что принимают за единицу магнитной индукции в СИ?

- 1. тесла (Тл).
- 2. вебер (Вб).
- 3. кулон (Кл).
- 4. фарад (Ф)
- 5. Нет правильного ответа

#### Тест открытого типа

1. Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны термического влияния определяются:

Ответ: свойства сварного соединения

2. Деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия-это

Ответ: Остаточные сварочные деформации

3. Какие из швов относятся к прерывистым?

Ответ: Шахматные и цепные;

4. Что означает вспомогательный знак ?

Ответ: Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

5. Каким символом обозначают тавровое сварное соединение поверхностей?

Ответ: (Т);

6. Что считают внешним дефектом сварного соединения?

Ответ: Наплывы, подрезы, трещины, кратеры;

7. Может ли сварщик подварить трещину, которую он обнаружил при осмотре?

Ответ: Нет;

8. Могут ли трещины образовываться в незаплавленном кратере?

Ответ: Да;

9. Допускаются ли трещины в сварных соединениях?

Ответ: Нет;

10. Допускаются ли трещины в швах сварных соединений всех категорий швов?

Ответ: Не допускаются трещины любой ориентации и длины;

11. Перечислите основные типы сварных соединений:

Ответ: стыковое; угловое; нахлесточное; тавровое и торцевое;

12. Что называется трещиной?

Ответ: Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах;

13. Что такое шлаковое включение?

Ответ: Дефект в виде шлака в сварном шве;

14. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

Ответ: Термический;

15. Трещины и поры относятся к дефектам:

Ответ: Наружным и внутренним;

16. При макроструктурном анализе изучают:

Ответ: Макрошлифы;

17. Какой способ более эффективный для выявления раковин и непропаев?

Ответ: Люминесцентный.

18. Какое соединение изображено на рисунке?



Ответ: Шиповое соединение;

19. На чем основан люминесцентный гидравлический метод контроля паяных соединений?

Ответ: На использовании капиллярных свойств жидкостей, светящихся под действием ультрафиолетового излучения;

20. Какая причина появления пористости шва?

Ответ: Испарение компонентов припоя и флюса;

21. Из чего состоит припой?

Ответ: Из сплава олова и свинца.

22. Как называется операция соединения нагретых деталей расплавленным сплавом?

Ответ: Пайка;

23. Какой тип паяного шва представлен на рисунке?



Ответ: Соприкасающийся;

24. Для соединения каких деталей в основном применяют шиповое соединение?

Ответ: Деревянных.

25. При какой температуре происходит полимеризация клеев горячего отверждения?

Ответ: 90-100°C;

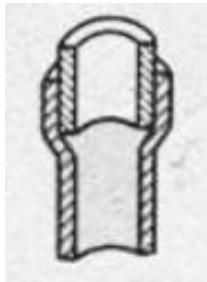
26. Какие вещества применяют для уменьшения вязкости клея, уменьшения усадочных явлений в клеевом шве?

Ответ: Наполнители;

27. Какие вещества придают клеям биологическую стойкость?

Ответ: Антисептики.

28. Какая конструктивная форма клеевого соединения изображена на рисунке?



Ответ: Цилиндрическая;

29. Температура, при которой магнитные материалы теряют ферромагнитные свойства, называется точкой.

Ответ: Кюри

30. Какая конфигурация стыка изображена на рисунке?



Ответ: С двумя накладками

31. Укажите самый простой способ обеззараживания воды в полевых условиях.

Ответ: Кипячение воды

32. Каковы причины образования селей?

Ответ. Подвижки земной коры или землетрясения, естественный процесс разрушения гор, извержение вулканов, хозяйственная деятельность человека

33. Какие из стихийных бедствий относятся к ЧС геологического характера?

Ответ: Оползни и извержения вулканов

34. Какие из стихийных бедствий относятся к ЧС метеорологического характера?

Ответ: Ураганы и смерчи

35. Какова максимальная балльность землетрясений, в классификации по интенсивности колебаний грунта на поверхности?

Ответ: 12 баллов

36. Что называется землетрясением?

Ответ: Подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные геофизическими причинами

37. Какова средняя температура поверхности тела человека?

Ответ: 36,6

38. Что такое приемлемый риск?

Ответ: Риск, при котором защитные мероприятия позволяют поддерживать достигнутый уровень безопасности.

39. Что называется оползнем?

Ответ: Скользящее смещение масс горных пород вниз под влиянием силы тяжести

40. Какова необходимая продолжительность сна здорового взрослого человека?

Ответ: 7-8 часов.

41. Что такое утомление?

Ответ: Это снижение работоспособности, наступающее в процессе работы.

42. Как быстрее всего сбить пламя, вспыхнувшее на человеке?

Ответ: Накрыть плотной тканью (одеялом).

43. Что относится к вредным привычкам человека?

Ответ: Курение, токсикомания, наркомания.

44. Какие вещества ежедневно должен получать вместе с пищей человеческий организм?

Ответ: Белки, воду, минеральные вещества, углеводы, растительные и животные жиры.

45. Графическое изображение зависимости температур фазовых превращений в

сплавах от их состава называется

Ответ: диаграмма фазового равновесия

46. Сплав железа с углеродом (и другими элементами), в котором содержание углерода — не менее 2,14 % это

Ответ: чугун

47. Способность материала разрушаться при незначительных деформациях называются

Ответ: Хрупкость

48. Макроскопически однородный металлический материал, состоящий из смеси двух или большего числа химических элементов с преобладанием металлических компонентов.

Ответ: сплав

49. Краевые и винтовые дислокации относятся к:

Ответ: линейным дефектам

50. Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ГЦК

Ответ: 4

51. Основные виды термообработки сталей

Ответ: Отжиг, Отпуск, Закалка, Нормализация

52. Стали, содержащие один или несколько элементов в определенных концентрациях, которые введены в них с целью придания заданных физико-химических свойств называются

Ответ: Легированные

53. Сплав железа с углеродом (и другими элементами периодической таблицы), содержащий не менее 45 % железа и в котором содержание углерода находится в диапазоне от 0,02 до 2,14 % это

Ответ: сталь

54. Назовите критерий легкоплавкости

Ответ: температура плавления олова

55. Химический символ — С обозначает

Ответ: углерод

56. Назовите критерии тугоплавкости

Ответ: температура плавления железа

57. Чугун и сталь – это сплавы :

Ответ: Железа с углеродом.

58. Вакансии, межузельные атомы и примесные атомы относятся к:

Ответ: точечным дефектам

59. Химический символ — Fe обозначает

Ответ: Железо

60. Образование новых кристаллов в твердом кристаллическом веществе называют

Ответ: вторичной кристаллизацией

### **Комплект заданий для контрольной работы**

Выполненная контрольная работа сдается (высылается) в учебное заведение на рецензирование в соответствии с учебным графиком. Студенты, получившие работу после проверки должны внимательно ознакомиться с рецензией и учетом замечаний, рекомендаций преподавателя доработать. Незачтенная работа выполняется студентом повторно с учетом рекомендаций рецензий и сдается в учебное заведение вместе с незачтенной работой на проверку преподавателю.

Зачтенная и доработанная контрольная работа предъявляется преподавателю присдаче диф. зачета.

### **Для примера:**

Тема: «Составление дефектограммы кольцевого сварного шва по результатам проведения визуально-измерительного контроля».

Дефектограмма составляется на основе собственных результатов выполненной лабораторной работы на тему «Выявление дефектов сварных швов с использованием визуально-измерительного контроля».

### **Примерные темы контрольных работ:**

6. Составление дефектограммы кольцевого сварного шва по результатам проведения визуально-измерительного контроля

7. Составление дефектограммы сварного шва двух пластин по результатам проведения визуально-измерительного контроля

8. Составление дефектограммы сварного шва трубного образца по результатам проведения визуально-измерительного контроля

Учебно-

методическое пособие по выполнению практических лабораторных работ представлено по ссылке: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf)

## **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы**

**Задание 1** Выявление дефектов отливок, поковок и штамповок

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты отливок, поковок и штамповок с помощью средств визуально-измерительного контроля.

**Задание 2** Выявление дефектов сортового проката

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты сортового проката с помощью средств визуально-измерительного контроля.

**Задание 3** Выявление дефектов листового материала

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты листового материала с помощью средств визуально-измерительного контроля.

**Задание 4** Выявление дефектов стальных труб и профилей

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты стальных труб и профилей с помощью средств визуально-измерительного контроля.

**Задание 5** Выявление дефектов с использованием систем оптической дефектоскопии

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты сварного шва с использованием систем оптической дефектоскопии.

**Задание 6** Выявление дефектов сварного соединения методом визуально-измерительного контроля

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты сварного соединения с помощью средств визуально-измерительного контроля.

**Задание 7** Выполнение процедур визуального и измерительного контроля паяных и клеевых соединений

В данной лабораторной работе выявляют и описывают дефекты паяных и клеевых соединений с помощью средств визуально-измерительного контроля.

Учебно-

методическое пособие по выполнению практических лабораторных работ представлено по ссылке: [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Mazina2.pdf)

## **Краткий конспект лекций дисциплины**

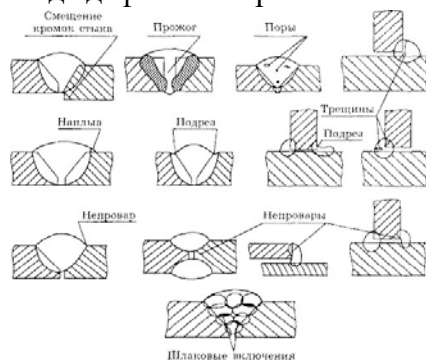
Выявление дефектов в неферромагнитных и ферромагнитных материалах. Дефекты отливок, поковок и штамповок. Дефекты сортового проката. Дефекты листового материала. Дефекты стальных труб и профилей. Выявление дефектов отливок, поковок и штамповок. Выявление дефектов сортового проката. Выявление дефектов листового материала. Выявление дефектов стальных труб и профилей. Выявление дефектов с использованием систем оптической дефектоскопии. Выявление дефектов в сварных соединениях. Классификация трещин сварных соединений. Трещины. Полости (раковины). Процедура визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. Выявление дефектов сварного соединения методом визуального и измерительного контроля. Составление дефектограммы кольцевого сварного шва по результатам проведения визуального и измерительного контроля. Выявление дефектов паянных и клеевых соединений. Общие сведения. Конструкции паянных и клеевых соединений. Дефекты паянных соединений. Дефекты клеевых соединений. Общие сведения о процедурах визуального и измерительного контроля паянных и клеевых соединений. Выполнение процедур визуального и измерительного контроля паянных и клеевых соединений.

Сварные металлоконструкции активно используются в различных сферах жизнедеятельности. Новпроцесс сваривания отдельных элементов в цельные конструкции могут возникать дефекты сварных швов и соединений, которые негативно сказываются на прочности и безопасности эксплуатации готовых металлоизделий.

Что такое дефекты сварных соединений

Размерные параметры сварного соединения четко определены государственными стандартами, при этом свой ГОСТ есть у каждого вида сварки. Любые отклонения от установленных нормативно-техническими документами показателей считаются дефектами. Возникают они как при проведении сварочных работ, так и при нарушении требований в процессе подготовки соединяемых элементов и сборки конструкций в единое целое.

Виды дефектов сварочных швов



В силу различных обстоятельств сварочные стыки могут иметь повреждения, влияющие на их прочностные характеристики. Все виды дефектов сварных соединений разделяются на три основные группы:

- наружные дефекты. К данной группе относят неравномерность формы стыкового соединения, наплывы, трещины, прожоги металла, подрезы шва, кратеры и другие изъяны, возникающие на поверхности. Обнаружить их можно при визуальном осмотре;
- внутренние дефекты. Это может быть некачественное плавление металла, пористость, трещины, сторонние включения (окисные, шлаковые и неметаллические) и другие, находящиеся внутри шовного соединения;
- сквозные дефекты.

Сюда относят трещины, подрезы, прожоги и другие повреждения, которые изнутри проходят на внешнюю поверхность сквозь шовное соединение.

Дефекты любого вида недопускаются в сварных соединениях

и подлежат устранению, особенно касается это случаев, когда металлоконструкции выступают составляющими элементами несущих конструкций и должны выдерживать интенсивные нагрузки.

Характеристики и причины основных дефектов сварки

Не в каждом случае качество сварки соответствует установленным требованиям. Классификация дефектов сварных соединений в полном составе изложена в ГОСТ 30242-

Но среди всех обозначенных в документе изъянов выделяют основные, которые чаще всего обычно выявляются при контроле и обследовании соединительных стыков.

| ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ ШВОВ                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| НАИМЕНОВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПРИЧИНА | НАИМЕНОВАНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПРИЧИНА |
| <b>НЕСОПЛАВЛЕНИЕ</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая температура</li> <li>Большой диаметр дуги</li> <li>Неподходящий сварочный ток</li> <li>Большая скорость сварки</li> </ul> |         | <b>НЕРАВНОМЕРНАЯ ФОРМА ШВА</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Несбалансированный режим сварки</li> <li>Несбалансированная электрода</li> </ul>                                                                                                                   |         |
| <b>НАПЛИВ</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Большой сварочный ток</li> <li>Неподходящий диаметр электрода</li> <li>Большая скорость сварки</li> </ul>                               |         | <b>ТРЕЩИНЫ</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Резкое охлаждение металла</li> <li>Большое напряжение в металле вследствие его деформации</li> <li>Неподходящий состав металла</li> <li>Неподходящий диаметр электрода</li> </ul>                                  |         |
| <b>СВИЩИ</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Низкая пластичность металла</li> <li>Образование газовых пузырьков</li> <li>Нарушение от сварочного процесса</li> </ul>                  |         | <b>ПЕРЕГРЕВ (ПЕРЕЖОГ) МЕТАЛЛА</b><br> <ul style="list-style-type: none"> <li>Чрезмерный нагрев металла</li> <li>Неподходящий диаметр электрода</li> <li>Неподходящий режим сварки</li> <li>Неподходящий диаметр электрода</li> <li>Неподходящий диаметр электрода</li> </ul> |         |

Трещины



Для сварочных швов на большую опасность представляют трещины. Они способны спровоцировать мгновенное разрушение металлических конструкций и привести к трагическим последствиям.

Причинами появления трещин могут быть:

- неправильно расположении стыков;
- резкое охлаждение места сварки;
- неправильный выбор материалов;
- кристаллизация металла вследствие чрезмерно высоких температур.

По размеру различают микро- и макротрещины, по типу образования – поперечные, продольные и радиальные.

Вне зависимости от видов и причин возникновения трещины – это недопустимые дефекты сварных соединений металла.

Подрезы



Это образующиеся на наружной поверхности шовного валика продольные углубления. Если на шве есть подрез, то вместе с его появлением уменьшается сечение шва, а также образуется очаг концентрации напряжения.

Превышенная величина сварочного тока – основная причина появления таких дефектов. Довольно часто наблюдаются подрезы в горизонтальных швах.

Наплывы



Этот наплав на поверхность — избыток металла, который не имеет должного сплавления с соединяемой поверхностью. Часто наплыв возникает при сварке стыковых или угловых швов в горизонтальном положении. Образуется при недостаточном прогреве основного металла, избытка присадочного материала, наличия окалины на соединяемых кромках.

#### Прожоги



Такие дефекты являются собой сквозное отверстие, возникшее вследствие вытекания из сварочной ванны расплавленного металла. В данном случае с другой стороны отверстие так же, как правило, образуется наплав.

Прожег может быть вызван слишком медленным передвижением электрода по линии сваривания, повышенным сварочным током, неплотным прилеганием к основному металлу прокладки или же недостаточной ее толщиной, большим зазором между соединяемыми кромками.

#### Непровары



Если на сварочном шве обнаружены локальные несплавления между основным и наплавленным металлом, то дефект такого типа называют непроваром. Он существенно понижает прочностные свойства шва и соответственно всей конструкции.

Причины непроваров состоят в следующем: чрезмерно высокая скорость сваривания, некачественная подготовка кромок к сварочному процессу, наличие ржавчины, окалины, других загрязнений на соединяемых поверхностях.

#### Кратеры



Образующиеся вследствие обрыва сварочной дуги углубления в соединительном валике называют кратерами. Такие изъяны существенно уменьшают сечение стыка, что негативно сказывается на прочности. Кратер опасен тем, что внутри него могут находиться усадочные поры, приводящие к появлению трещин.

#### Свищи



Поверхностные дефекты в виде полости. Понижают прочность соединительного стыка и провоцируют образование трещин. Свищи имеют произвольную форму, могут возникать как на внешней поверхности, так и внутри шва.

Пористость



Поры–

это заполненные газом полости, образующиеся при повышенном газообразовании внутри металла. Возникают при наличии разнообразных загрязнений на свариваемых поверхностях, при повышенной скорости сварки, а также при повышенной вязкости углерода в используемом присадочном материале.

Посторонние включения

Качество шва существенно ухудшают сторонние включения – оксидные, шлаковые, вольфрамовые, флюсовые и другие включения. Главная ошибка, приводящая к их наличию –

неправильный режим сварки. Любое из присутствующих включений понижает прочность и надежность соединения и подлежит устранению.

Причины появления дефектов

Каждый из всех встречающихся дефектов возникает вследствие конкретных факторов.

При этом выделяют причины образования дефектов сварных соединений общего характера:

- использование некачественных расходных материалов для сваривания элементов;
- несоблюдение сварочных технологий;
- низкое качество металла, из которого создаются конструкции;
- некачественное или неисправное оборудование;
- неправильный режим сварки;
- технологические ошибки, вызванные низкой квалификацией сварщика.

Чтобы металлоконструкции получались качественными и выносливыми, следует строго соблюдать нормы сваривания и доверять работы профессиональным сварщикам.

Методы выявления дефектов

Выявление дефектов сварных соединений осуществляется следующими способами:

- визуальный осмотр и обмер стыковых швов;
- испытания стыков на непроницаемость;
- определение дефекта сварного соединения специальными приборами;
- испытания образцов на прочность в лабораторных условиях.

Осмотр сварочного шва осуществляется только после очистки его от шлака, устранения застывших брызг металла и других типов загрязнений. Проверке подлежат размеры и правильность формы соединений, наличие или отсутствие прожогов, кратеров, трещин, свищей и других погрешностей.

Испытание на непроницаемость позволяет выявить дефекты сварных соединений трубопроводов, например, поры, трещины, сквозные непровары. Проверяются конструкции несколькими способами:

- обдувание или заполнение швов воздухом;
- поливом струей воды или напленением отсек водой под давлением;
- смазывание швов керосином.

Если в ходе проверки обнаружен дефект, то деталь возвращается на дополнительную обработку.

аботку.

#### Методы контроля сварных соединений

Тот факт, что влияние дефектов на качество сварной металлоконструкции можно максимизировать, не приводит к разрушению изделий, доказывать не нужно. Чтобы в процессе сваривания получать действительно надежные, прочные и выносливые конструкции, после завершения работ должен проводиться контроль качества сварных соединений.

Осуществляется контроль сварочных швов поэтапно:

- предварительный. Включает проверку марки металла, качества заготовок, кинематики, присадочной проволоки и других расходных материалов;
- контроль в ходе сварочных работ. Подразумевает постоянные проверки режима сварки, исправности оборудования, осмотр швов и измерение их специальными шаблонами. При выявлении отклонений от установленных стандартов сразу же можно провести удаление дефектов сварных соединений;
- контроль готовой конструкции. Внешние дефекты можно увидеть при обычном осмотре. При необходимости стыки проверяются на плотность, а также подвергаются другим испытаниям.

Все методы контроля сварных соединений разделяются на две группы – разрушающие и неразрушающие. Как правило для выявления дефектов применяются неразрушающие методы, к которым принадлежат:

- внешний осмотр;
- ультразвуковая дефектоскопия;
- Магнитный контроль;
- Цветная дефектоскопия;
- Радиационная дефектоскопия;
- Капиллярная дефектоскопия;
- Контроль стыков на проницаемость и другие методы обнаружения дефектов сварных соединений.

Методы разрушающего контроля подразумевают испытания отобранных образцов и применяются в основном при необходимости получить параметры сварного шва и зоны термического влияния. Контроль осуществляется химическим анализом, механическими и металлографическими испытаниями.

#### **Рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных и практических занятий**

В процессе лабораторной работы или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий), одну или несколько практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и специального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются примерными рабочими учебными планами.

При проведении лабораторных работ и практических занятий учебная группа, согласно

Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников (далее – Государственные требования), может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

#### Планирование лабораторных работ и практических занятий

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и менее характерны для дисциплин специального цикла.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (умений выполнять определенные действия, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав и содержание практических занятий должно быть направлено на реализацию Государственных требований.

По таким дисциплинам, как Физическая культура, Иностранный язык, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессы и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутри предметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью – подтверждением теоретических положений – в ходе выполнения заданий обучающиеся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т. п.), проведение семинаров, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работ с измерительными приборами и оборудованием, аппаратурой, работ с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе "Содержание учебной дисциплины".

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время он мог быть выполнен качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия, фиксируется в тематических планах, примерных и рабочих учебных программ.

Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями к соответствующей специальности, а также дополнительные требования к уровню подготовки обучающегося, установленными самими образовательными учреждениями.

Организация и проведение лабораторных работ и практических занятий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках и т.п.). Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполнения работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся – их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного по

дбора оборудования, выбор способов выполнения работы и инструктивной и справочной литературы и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2–5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработать сборники задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработать задания для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям;

Подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям, соответствующим установкам для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

#### Оценивание лабораторных работ и практических занятий

Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатель успеваемости обучающихся.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш. Абызгильдина [и др.]. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 796 Кб. – Текст: электронный.

Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по программе среднего профессионального образования 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ТМО ; сост.: Д. Ф. Габбасов [и др.]. – Уфа : УГНТУ, 2021. – 852 Кб.

### **Рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных и практических занятий**

В процессе лабораторной работы или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий), одну или несколько

практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, обще профессионального и специального циклов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов:

  - аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются примерными и рабочими учебными планами.

При проведении лабораторных работ и практических занятий учебная группа, согласно Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников (далее - Государственные требования), может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

#### Планирование лабораторных работ и практических занятий

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и менее характерны для дисциплин специального цикла.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав и содержание практических занятий должно быть направлено на реализацию Государственных требований.

По таким дисциплинам, как Физическая культура, Иностранный язык, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов,

установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутри предметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать,

сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т. п.), проведение семинаров, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Содержание учебной дисциплины».

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время он мог быть выполнен качественно большинством обучающимися. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия, фиксируется в тематических планах, примерных и рабочих учебных программ.

Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями по соответствующей специальности, а также дополнительными требованиями к уровню подготовки обучающегося, установленными самими образовательными учреждениями.

#### Организация и проведение лабораторных работ и практических занятий

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках и т. п.). Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям;

подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

#### Оценивание лабораторных работ и практических занятий

Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш. Абызгильдина [и др.]. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст : электронный

Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 335 Кб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.

### **Методические рекомендации по СРО**

Основная задача среднего профессионального образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к обучающемуся. Необходимо перевести обучающегося из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее

решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Происходящая в настоящее время реформа среднего профессионального образования связана по своей сути с переходом от парадигмы обучения к парадигме образования. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа обучающихся (СРО) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей обучающихся, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Речь идет не просто об увеличении числа часов на самостоятельную работу. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает принципиальный пересмотр организации учебновоспитательного процесса в учебном заведении, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. В то же время самостоятельная работа, ее планирование, организационные формы и методы, система отслеживания результатов являются одним из наиболее слабых мест в практике среднего профессионального образования и одной из наименее исследованных 5 проблем педагогической теории, особенно применительно к современной образовательной ситуации (диверсификация среднего профессионального образования, введение образовательных стандартов, внедрение системы педагогического мониторинга и т.д.). В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы обучающихся рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане. Однако особого внимания требуют вопросы мотивационного, процессуального, технологического обеспечения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной познавательной деятельности обучающихся – целостная педагогическая система, учитывающая индивидуальные интересы, способности и склонности обучающихся.

## ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Главное в стратегической линии организации самостоятельной работы обучающихся в вузе заключается не в оптимизации ее отдельных видов, а в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности. Простейший путь - уменьшение числа аудиторных занятий в пользу самостоятельной работы - не решает проблемы повышения или даже сохранения на прежнем уровне качества образования, ибо снижение объемов аудиторной работы совсем не обязательно сопровождается реальным увеличением самостоятельной работы, которая может быть реализована в пассивном варианте. 6 В стандартах среднего профессионального образования на внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента - 27 часов в неделю в среднем за весь период обучения. Это время полностью может быть использовано на самостоятельную работу. Кроме того, большая часть времени, отводимого на аудиторные занятия, так же включает самостоятельную работу. Таким образом, времени на самостоятельную работу в учебном процессе вполне достаточно, вопрос в том, как эффективно использовать это время. В общем случае возможны два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы обучающихся. Первый - это увеличение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий. Реализация этого пути требует от преподавателей разработки методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки. Второй - повышение активности обучающихся по всем направлениям самостоятельной работы во внеаудиторное время. Повышение активности обучающихся при работе во внеаудиторное время связано с рядом трудностей. В первую очередь это неготовность к нему как большинства обучающихся, так и преподавателей, причем и в профессиональном и в психологическом аспектах. Кроме того, существующее информационное обеспечение учебного процесса недостаточно для эффективной организации самостоятельной работы. Основная задача организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы. Основным принципом организации СРО должен стать перевод всех обучающихся на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли обучающихся к познавательной активности с формированием собственного мнения при 7 решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель СРО - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою

квалификацию. Решающая роль в организации СРО принадлежит преподавателю, который должен работать не со обучающимся —вообще, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Задача преподавателя - увидеть и развить лучшие качества обучающегося как будущего специалиста высокой квалификации.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Настоящее Положение регламентирует порядок организации в институте нефти и газа УГНТУ в г.Октябрьском самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам профессионального образования. Настоящее Положение разработано на основании Закона Российской Федерации «Об образовании», Федерального закона «О среднем профессиональном образовании». Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации, образовательных стандартов высшего и дополнительного профессионального образования (далее - ФГОС), письма Минобрнауки России от 27.11.2002 № 14-55-996ин/15 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений», Устава вуза, локальных актов университета, а также опыта работы преподавателей филиала УГНТУ.

## ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

При изучении дисциплины «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений» организация СРО представляется в трех формах: 1. Внеаудиторная самостоятельная работа; 2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; 3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Внеаудиторная СРО заключается в выполнении контрольной работы. Чтобы развить положительное отношение обучающихся к внеаудиторной СРО, на каждом ее этапе разъясняется цель работы, контролируется понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели. Задания и варианты выдаются представлены в методическом пособии. Аудиторная самостоятельная работа реализовываться при проведении коллоквиумов, лабораторных работ и во время чтения лекций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний. На практических занятиях различные виды СРО позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе. 9 На практических занятиях отводится не менее 1 часа из двух (50% времени) на самостоятельное решение задач. Практические занятия строиться следующим образом: 1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены). 2. Беглый опрос. 3. Решение 1-2 типовых задач у доски. 4. Самостоятельное решение задач. 5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По результатам самостоятельного решения задач выставляется по каждому занятию оценка. На практических занятиях на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех обучающихся одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРО на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает обучающихся грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий. Выполнение лабораторных работ, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов 10 обучения и организации СРО на основе индивидуального подхода. При выполнении работы: 1. Проводится экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой). 2. Проверяются планы выполнения лабораторных работ, подготовленные обучающимися дома (с оценкой). 3. Оценивается работа обучающихся в лаборатории

и полученные им данные (оценка). 4. Проверяется и выставляется оценка за отчет. Лабораторные работы представлены в методическом пособии, где изложена работа действующих макетов, приведены формулы расчетов процесса и элементов оборудования при эксплуатации скважин. Реферат - вид учебной самостоятельной работы обучающихся, предусмотренный рабочими программами дисциплин, целью которого является формирование умений и навыков применения полученных знаний по одной или нескольким изученным дисциплинам для решения конкретной задачи профессиональной направленности с оформлением соответствующей документации. Курсовой проект представлен в методических указаниях, где излагаются основные требования, предъявляемые в настоящее время у студента при курсовом проектировании. Указывается структура проекта, порядок изложения и оформления пояснительной записки с учетом требования ГОСТ и ЕСКД. Коллоквиум проводится в письменной форме. Коллоквиум (экзамен) — форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Как правило, представляет собой мини-экзамен, проводимый в середине семестра и имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале ("неудовлетворительно" — "отлично"). Билеты 11 содержат как теоретические вопросы, так и задачи теоретического характера. На коллоквиум выносятся часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Разработанный учебный методический комплекс является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы обучающихся. К такому комплексу относятся тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором обучающийся является равноправным участником учебного процесса. Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: - входной контроль знаний и умений обучающихся при начале изучения очередной дисциплины; - текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; - промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса; - самоконтроль, осуществляемый обучающимися в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям; - итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена; - контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины. В настоящее время организация самостоятельной работы обучающихся производится на основе современных образовательных технологий. В качестве такой технологии в современной практике среднего профессионального образования часто рассматривается рейтинговая система обучения, позволяющая обучающимся и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами. Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание обучающихся, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные обучающимися баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У обучающегося имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом обучающиеся, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными обучающимися. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы. Это регулярное отслеживание качества усвоения—Рейтинговая система знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные объективно оценить в баллах усилия с-особенности студентов, а с другой 13 обучающихся, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной

обучающимся безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как –преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «хорошо», 50%-70% –оценка «отлично», 70%-85% –«удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы – «неудовлетворительно». При использовании рейтинговой системы: основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач; во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Яконцепции» каждого студента; предполагается разнообразие стимулирующих, эмоциональнорегулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов; учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения. Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии). 14 Большинство обучающихся положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют обучающемуся следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Анализируя итоги опыта введения рейтинговой системы в некоторых вузах нашей страны, можно отметить, что организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы обучающихся в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность обучающихся путем стимулирования их творческой активности. Введение рейтинга может вызвать увеличение нагрузки преподавателей за счет дополнительной работы по структурированию содержания дисциплин, разработке заданий разного уровня сложности и т.д. Но такая работа позволяет преподавателю раскрыть свои педагогические возможности и воплотить свои идеи совершенствования учебного процесса. Тестовый контроль знаний и умений обучающихся отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в 15 значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого обучающегося. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний обучающихся и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе обучающихся. В этом случае обучающийся сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, обучающийся получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют обучающемуся самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала. Конкретные пути и формы организации самостоятельной работы обучающихся с учетом курса обучения, уровня их подготовки и других факторов определяются в процессе творческой деятельности преподавателя, поэтому данные рекомендации не претендуют на универсальность. Их цель - помочь преподавателю сформировать свою творческую систему организации самостоятельной работы.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА (МДК)**

МДК.01.04 Определение характеристических и геометрических размеров  
с использованием средств измерений

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 Дефектоскопист

**Форма обучения:** очная, 10 м.

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 72 час.

Октябрьский 2023

Рабочую программу МДК разработал (и):  
Доцент, канд.техн. наук

Р.И.Сулейманов

Рецензент  
Профессор, д-р техн наук\_

А.С. Галеев

Рабочая программа МДК рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание МДК 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_НПОМО\_\_\_\_\_

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_НПОМО\_\_\_\_\_

Р.И. Сулейманов

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесена в электронную базу данных

**Форма обучения: очная**

| Вид учебной работы                                                                                             | Всего                    | Трудоемкость по семестрам, час. |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---|
|                                                                                                                | часы                     | 1                               | 2 |
| Лекционные                                                                                                     | 16                       | 16                              | - |
| Практические                                                                                                   | 12                       | 12                              | - |
| Лабораторные                                                                                                   | 34                       | 34                              | - |
| Аудиторные                                                                                                     | 62                       | 62                              | - |
| Консультации <i>(при наличии)</i>                                                                              |                          |                                 | - |
| Самостоятельные                                                                                                | 10                       | 10                              | - |
| в т.ч. выполнение курсовой работы <i>(при наличии)</i>                                                         | -                        | -                               | - |
| Вид промежуточной аттестации (защита курсовой работы / курсового проекта, сдача зачета / диф.зачета, экзамена) | Квалификационный экзамен | Квалификационный экзамен        | - |
| <b>Итого по МДК</b>                                                                                            | 72                       | 72                              | - |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МДК**

|     |                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | формирование компетенций о понятиях и определениях характеристических и геометрических размеров |
| 1.2 | приобретение знаний и умений для определения характеристических размеров деталей                |
| 1.3 | приобретение знаний и умений для определения геометрических размеров деталей                    |
| 1.4 | приобретения знаний по выбору методов и средств измерений;                                      |

**2. МЕСТО МДК В СТРУКТУРЕ ОПОП**

|                    |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОПОП | ПМ – Профессиональный модуль<br>ПМ.01 – Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта<br>МКД.01.04 – Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений   |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                  |
| 2.1.1              | -                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины, модули и практики, для которых освоение МДК необходимо как предшествующее:</b>                                                                                                                                 |
| 2.2.1              | МКД 02.01 Теоретические основы осуществления ультразвукового неразрушающего контроля;<br>МКД 02.02 Технология и технические средства ультразвукового неразрушающего контроля<br>Учебная практика<br>Производственная практика |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МДК**

| Шифр результата обучения                                                                                         | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОК 01.</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Знать:</b><br>3(ОК-1)                                                                                         | актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.<br>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения |

|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                           | задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК-1)                                                                                                                                                  | распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;<br>составить план действия; определить необходимые ресурсы;<br>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). |
| <b>ОК 02.</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационных технологий для выполнения задач профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b><br>З(ОК-2)                                                                                                                                                  | номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Уметь:</b><br>У(ОК-2)                                                                                                                                                  | определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ПК 1.2</b> Выявлять поверхностные несплошности, отклонения формы и проводить их идентификацию в соответствии с требованиями чертежей и технической документации        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК-1.2)                                                                                                                                                | типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта, требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам неразрушающего контроля, технология проведения визуального и измерительного контроля                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК-1.2)                                                                                                                                                | выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками, определяет тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК-1.2)                                                                                                                              | определять поверхностные несплошности сварных соединений и литья, проводить идентификацию поверхностных несплошностей сварных соединений и литья, подбирать технические требования и оформляет чертежи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ПК 1.3</b> Определять характеристические размеры поверхностных несплошностей и отклонений формы объектов контроля с использованием средства измерения                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК-1.3)                                                                                                                                                | средства визуального и измерительного контроля, средства измерений линейных и угловых величин, средства измерений микрогеометрии и структуры контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК-1.3)                                                                                                                                                | применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролируемого объекта, применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК-1.3)                                                                                                                              | определять характеристические размеры несплошности сварных соединений и литья, проводить идентификацию характеристических размеров и несплошностей сварных соединений и литья, подбирать технические средства измерений для определения отклонений формы объекта контроля                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПК 1.4</b> Определять геометрические размеры объектов контроля в соответствии с требованиями чертежей и технической документации                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знать:</b><br>З(ПК-1.4)                                                                                                                                                | средства измерений линейных величин средней точности, средства измерений линейных величин микрометрической точности, рычажно-механические средства измерений, правила составления чертежей согласно ЕСКД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Уметь:</b><br>У(ПК-1.4)                                                                                                                                                | применять средства контроля для определения геометрических размеров контролируемого объекта, применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Иметь практический опыт:</b><br>В(ПК-1.4) | определять геометрические размеры сварных соединений и литья<br>подбирает технические средства измерений для определения геометрических размеров объекта контроля,<br>определять соответствие требований чертежей технической документации. |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения МДК обучающийся должен:**

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1.</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|             | <p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности,</p> <p>номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p>типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта, требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам неразрушающего контроля,</p> <p>технология проведения визуального и измерительного контроля.</p> <p>средства визуального и измерительного контроля,</p> <p>средства измерений линейных и угловых величин,</p> <p>средства измерений микрогеометрии и структуры контролируемого объекта.</p> <p>средства измерений линейных величин средней точности,</p> <p>средства измерений линейных величин микрометрической точности,</p> <p>рычажно-механические средства измерений,</p> <p>правила составления чертежей согласно ЕСКД</p> |
| <b>3.2.</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|             | <p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение</p> <p>выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними признаками,</p> <p>определяет тип поверхностной несплошности и вид отклонения формы контролируемого объекта.</p> <p>применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролируемого объекта,</p> <p>применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта</p>                                       |

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | применять средства контроля для определения геометрических размеров контролируемого объекта,<br>применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>3.3.</b> | <b>Иметь практический опыт:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|             | определять поверхностные несплошности сварных соединений и литья,<br>проводить идентификацию поверхностных несплошностей сварных соединений и литья,<br>подбирать технические требования и оформляет чертежи.<br>определять характеристические размеры несплошности сварных соединений и литья,<br>проводить идентификацию характеристических размеров и несплошностей сварных соединений и литья,<br>подбирать технические средства измерений для определения отклонений формы объекта контроля<br>определять геометрические размеры сварных соединений и литья<br>подбирает технические средства измерений для определения геометрических размеров объекта контроля,<br>определять соответствие требований чертежей технической документации. |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК

### 4.1 Содержание МДК

#### Форма обучения: очная

| Код занятия | Наименование тем<br>/вид занятия/                                                                                                                                                                                 | Семестр | Час. | Компетенции                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|-------------------------------------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы</b>                                                                                                                                        |         |      | ОК-1, ОК-02, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4 |
| 1.1         | Стандартный комплект ВИК (лекции)                                                                                                                                                                                 | 1       | 2    |                                     |
| 1.2         | Штангенинструменты, микрометрические инструменты, приборы для определения параметров шероховатости (лекции)                                                                                                       | 1       | 2    |                                     |
| 1.3         | Люксметры (лекции)                                                                                                                                                                                                | 1       | 2    |                                     |
| 1.4         | Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических сопряжений. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (практические занятия)                                                     | 1       | 2    |                                     |
| 1.5         | Расчет калибров для контроля гладких цилиндрических соединений. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (практические занятия)                                                  | 1       | 2    |                                     |
| 1.6         | Расчёт и выбор посадок подшипника качения. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (практические занятия)                                                                       | 1       | 2    |                                     |
| 1.7         | Назначение посадок гладких цилиндрических соединений. Расчет и выбор посадок с зазором в подшипниках скольжения. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (лабораторные занятия) | 1       | 6    |                                     |
| 1.8         | Назначение посадок гладких цилиндрических соединений. Выбор посадок с натягом. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (лабораторные занятия)                                   | 1       | 6    |                                     |
| 1.9         | Нормирование точности форм и расположения поверхностей деталей машин. Научно-образовательное воспитание и научно-исследовательская деятельность (лабораторные занятия)                                            | 1       | 4    |                                     |

|      |                                                                                                                                          |   |   |  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| 1.10 | Зеркала, линзы и очки. Лупы и их основные параметры (лекции)                                                                             | 1 | 2 |  |
| 1.11 | Телескопические системы и их основные характеристики. Микроскопы. Метод светлого поля. Метод темного поля. (лекции)                      | 1 | 2 |  |
| 1.12 | Минибороскопы, волоконные световоды, фиброскопы, бороскопы (лекции)                                                                      | 1 | 2 |  |
| 1.13 | Агрегатные комплексы дистанционного визуального контроля (лекции)                                                                        | 1 | 2 |  |
| 1.14 | Фотообъектив и фотографическая съемка объектов контроля. Современные видеоэндоскопы. Лазерные сканеры для контроля сварных швов (лекции) | 1 | 2 |  |
| 1.15 | Шероховатость, отклонения формы и расположения поверхностей (практические занятия)                                                       | 1 | 2 |  |
| 1.16 | Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений (практические занятия)                                                                 | 1 | 2 |  |
| 1.17 | Прямоблочное шлицевое соединение (практические занятия)                                                                                  | 1 | 2 |  |
| 1.18 | Нормирование требований к шероховатости поверхности (лабораторные занятия)                                                               | 1 | 6 |  |
| 1.19 | Нормирование плоскости резьбовых соединений с зазором (лабораторные занятия)                                                             | 1 | 6 |  |
| 1.20 | Нормирование точности и выбор посадок подшипников качения (лабораторные занятия)                                                         | 1 | 6 |  |

#### 4.2 Темы для самостоятельной работы обучающихся (примерная тематика домашних заданий)

| Код занятия | Наименование тем                                                           | Семестр | Час. |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| <b>1.</b>   | <b>Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы</b> |         |      |
| 1.1         | Требования по установке, регулировке и подготовке эталона единицы величины | 1       | 2    |
| 1.2         | Техническое обслуживание эталонов                                          | 1       | 2    |
| 1.3         | Исследование хранимых эталонов                                             | 1       | 2    |
| 1.4         | Ручная дуговая сварка                                                      | 1       | 2    |
| 1.5         | Микроскопы, видеоиндоскопы, бороскопы                                      | 1       | 2    |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 | В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:<br>- информационные технологии (обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличение контактного взаимодействия с преподавателем, построение индивидуальных траектории подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний обучающихся);<br>- проблемное обучение (стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы)                           |
| 5.2 | В рамках дисциплины предусмотрены:<br>- лекции;<br>- практические занятия;<br>- лабораторные занятия, во время которых обсуждаются вопросы домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторские самостоятельные работы и т.д.;<br>- самостоятельная работа обучающихся, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим/лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | и экзамену;<br>- консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции;                                                                                                                                              |
| 5.3 | В процессе обучения используются активные и интерактивные формы проведения лекционных, практических/лабораторных занятий: <ul style="list-style-type: none"> <li>– деловые и ролевые игры,</li> <li>– разбор конкретных ситуаций,</li> <li>– групповые дискуссии.</li> </ul> |

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МДК

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа МДК обеспечена фондом оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации.

### 6.2. Вопросы для подготовки к квалификационному экзамену

- 1 Виды и методы измерений. Погрешности измерения
- 2 Концевые меры длины. Угловые меры
- 3 Средства автоматизации и механизации измерений и контроля
- 4 Системы управления процессом обработки по измерительной информации
- 5 Измерение отклонений формы, расположения и параметров шероховатости поверхностей
- 6 Контроль типовых деталей
- 7 Показатели уровня технического контроля.
- 8 Методы определения основных показателей контроля
- 9 Методы оценки уровня технического контроля
- 10 Оценка экономической эффективности процессов и средств контроля
- 11 Нормирование процессов технического контроля
- 12 Оценка уровня технического контроля
- 13 Определение причин, приводящих к образованию дефектов подготовки и сборки в сварных соединениях
- 14 Определение причин, приводящих к образованию наружных дефектов в сварных соединениях
- 15 Определение причин, приводящих к образованию трещин в сварных соединениях
- 16 Определение причин, приводящих к образованию пор в сварных соединениях.
- 17 Определение причин, приводящих к образованию включений в сварных соединениях
- 18 Обоснование выбора и использования метода контроля металлов и сварных соединений
- 19 Основные понятия о посадках
- 20 Система отверстия и система вала в посадках
- 21 Общие понятия о системах допусков и посадок
- 22 Качество точности
- 23 Интервалы и классы допусков отверстий и валов
- 24 Общие сведения о размерных цепях
- 25 Нормирование отклонений формы
- 26 Система технического контроля. Структура, элементы, свойства

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 7.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности МДК основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № УЛ-1 и № УЛ-2 (приложение А).

### 7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения МДК

| Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения МДК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Ссылки на официальные сайты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронный каталог УГНТУ:<br>в интернете<br>в локальной сети УГНТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <a href="http://www.bibl.rusoil.net/">http://www.bibl.rusoil.net/</a><br><a href="http://172.16.7.180/">http:// 172.16.7.180/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Поисковые системы WWW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Rambler, Mail, Yandex, Google и др.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Электронно-библиотечная система образовательных и просветительских изданий: [электронный ресурс]. – URL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <a href="http://www.iqlib.ru">http://www.iqlib.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Российское образование. Федеральный портал: [электронный ресурс]. – URL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <a href="http://www.edu.ru/modules">http://www.edu.ru/modules</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Информационная система: [электронный ресурс]. – URL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Электронные библиотеки:<br>Государственная публичная научно-техническая библиотека России<br>Российская государственная библиотека<br>Российская национальная библиотека<br>Библиотека по естественным наукам РАН<br>Библиотека справочных материалов Wikipedia [электронный ресурс]/Центр информационных технологий Wikipedia; ред. Ф. Козн; Web-мастер Л. Альдерман - Электронные данные - М.: Библиотека справочных материалов Wikipedia 2007г. | <a href="http://www.gpntb.ru">www.gpntb.ru</a><br><a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a><br><a href="http://ner.ru/">http://ner.ru/</a> <a href="http://ben.irex.ru/">http://ben.irex.ru/</a><br>Режим доступа:<br><a href="http://ru.wikipedia">http://ru.wikipedia</a>                                                                                                                                           |
| Международный промышленный форум-Неразрушающий контроль испытания –Диагностик                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://expo.ronktd.ru/">https://expo.ronktd.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Дефектоскопист.ру - форум по неразрушающему контролю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <a href="https://defektoskopist.ru/">https://defektoskopist.ru/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Основные сайты отечественных журналов – источники информации по курсу:<br>1. журнал «В мире неразрушающего контроля»;<br>2. журнал «Территория NTD»;<br>3. журнал «Контроль. Диагностика»;<br>4. журнал «Химическая техника»;<br>5. журнал «Ultragarsas»;<br>6. журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»;                                                                                                                            | <a href="http://www.ndtworld.ru/">http://www.ndtworld.ru/</a><br><a href="http://tndt.idspektr.ru/">http://tndt.idspektr.ru/</a><br><a href="http://www.td-j.ru/">http://www.td-j.ru/</a><br><a href="http://www.chemtech.ru">http://www.chemtech.ru</a><br><a href="http://www.ulab.ktu.lt">http://www.ulab.ktu.lt</a><br><a href="http://www.pphase.imet.ac.ru.zavlabor/">http://www.pphase.imet.ac.ru.zavlabor/</a> |
| Крупные англоязычные ресурсы по теме НК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <a href="http://www.ndt.net">http://www.ndt.net</a><br><a href="http://www.ndt.org">http://www.ndt.org</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МДК

### 8.1. Перечень аудиторий, кабинетов, лабораторий, мастерских и пр., используемого при реализации МДК с перечнем основного оборудования

| № пп. | Наименование помещения* | Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)**                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Виды учебных занятий                                                          |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1- 407                  | ноутбук Dell 1501 – 1 шт.<br>мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br>проекционный экран – 1 шт.<br>акустическая система – 1 шт.<br>столы (четырёхместные) – 7 шт.<br>скамейки к ним – 7 шт.<br>столы (двухместные) – 31 шт.<br>стулья – 62 шт.<br>стол преподавателя – 1 шт.<br>мягкий стул – 1 шт.<br>кафедра – 1 шт.<br>доска учебная – 1 шт.<br>учебно-наглядные пособия по МКД                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Учебная аудитория для проведения лекций (уроков)                              |
| 2     | 1-420                   | Шкафы для хранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |
| 3     | 1-321                   | IP-камера KMC-3911(6); Монитор ЖК Acer V122 3HQBB(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Программа Ключ Net Hasp-20(1); Сервер INTEL(1); Сервер INTEL(1); Сервер Clamas(1); Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1); Шкафы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования |
| 4     | 404                     | компьютер с выходом в Internet: монитор Philips 196v, процессор Intel Core i-3-3210 CPU @ 3,2 GHz, ОЗУ 4 Гб – 3 шт.<br>мультимедийный проектор Epson EB-X12 – 1 шт.<br>проекционный экран – 1 шт.<br>принтер Kyocera ecosys P2035 – 2 шт.<br>МФУ Canon i-sensys MF4730 – 1 шт.<br>натурные образцы деталей с видами коррозии – 10 шт.<br>переключатель скважинный многоходовой (ПСМ) – 1 шт.<br>макет: сепаратор нефтегазовый – 1 шт.<br>столы (двухместные) – 10 шт.<br>стулья – 27 шт.<br>стол преподавателя – 5 шт.<br>мягкий стул – 3 шт.<br>тумба – 3 шт.<br>шкаф для документов – 2 шт.<br>шкаф для одежды – 1 шт.<br>учебное рабочее место – 20 шт.<br>доска учебная – 1 шт.с | Учебная аудитория для проведения практических занятий                         |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 5 | 1-120 | <p>Головка измерительная ИГ(1); Державка DCI NR 2525M 12(1); Индикатор цифровой 0-25/0,01(1); Компьютер в комплекте (сист.блок CoreDuo, монитор Aser)(6); Меры длины конц. плоскопарал. (2); Меры твердости МТВ(набор)(1); Меры угловые/набор/(1); Микрометр для замера нормалей 0- 25/0,001(1); Микрометр для замера нормалей 25-50/0,001(1); Микрометр для замера нормалей 50-75/0,001(1); Микроскоп металлографический МИМ-1250Б(1); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1); Набор цифровых микрометров 0-75/0,001(3); Профилометр Surftest SJ- 201P(1); Резец WWLNR2525-V08(1); Угломер с нониусом 4*90/5(3); Ультразвуковой толщиномер(1); Ультразвуковой толщиномер А1210(1); Установочная мера 25мм(1); Установочная мера 50мм(1); Установочная мера 75мм(1); Штангензубомер 1- 30мм/0,01(2); Штангензубомер 5-50мм/0,01(1); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Головка измерительная ИГ; Дефектоскоп индукционный ППД- 1; Индикатор типа ИРБ; Индикатор цифровой 0-50, Микрометр для замены нормалей 0-25/0,01 компьютер в комплекте (сист. блок CoreDuo, монитор Aser) 6 шт.; Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиша Genius, сетев. разветв. Виро) 12 шт.; Магнитный дефектоскоп 77 ТМД-3М; Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01, Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01, Микрометр для замены нормалей 25-5; Микрометр для измерения резьбы 0-25/0,01, микрометр для измерения резьбы 25-50/0,01 Микрометр для измерения резьбы 50-75/0,01. Набор измерительных вставок 0,4-7,0 мм Установочная мера 25мм, установочная мера 50мм, установочная мера 75мм ; Микроскоп ММУ-1; Монитор LG 1918S-SN - 2 шт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/20G/250G/ DVD-SMulti 15.6 НО; Осциллограф; Пластины плоские стекл. ПИ-80; Пластины плоско- параллельные ПМ; Проектор Hitachi CP X2; Проектор ЛЭТИ-60; Профилометр Surftest SJ- 201P;</p> | Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий |
|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>Спектограф кварц. ИСП-28; Угломер с нопиусом (приобретен в 2008г.), Индикатор цифровой 0-125, Индикатор цифровой 0-25, Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в 2008г.) Микрометр для замены нормалей 0-25/0,01</p> <p>Угломер с нопиусом (приобретен в 2008г.), Индикатор цифровой 0-125,; Частотамер; Штангенинструменты, микрометрические инструменты, угломеры, комплекты калибров, концевые меры длины, большой измерительный микроскоп, малый микроскоп, горизонтальный оптиметр, вертикальный оптиметр, натуральные образцы.;</p> <p>Штангенциркуль ШЦЦ 0- 150/0,01, штангенциркуль ШЦЦ 0-200/0,01, штангенциркуль ШЦЦ 0- 300/0,01 (приобретены в 2008г) Штангензубомер 1-30мм/0,01, штангензубомер 5-50мм/0,01 (приобретены в 2008г) Набор цифровых микрометров. Фрезы.</p> <p>ПК - 6 шт.</p> <p>Штангенциркуль; ЭКВМ С-3-22; Экран настенный рулонный 200*200 см; Учебно-наглядные пособия по МКД; Столы, стулья (62 посадочных мест);</p> |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 8.2. Перечень лицензионного программного обеспечения, используемого в учебном процессе при освоении МКД

Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МКД, приведен в приложении Б.

## 9. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения МКД с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**СВЕДЕНИЯ**  
**об обеспеченности МДК основной и дополнительной учебной литературой**

МДК.01.04 Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 Дефектоскопист

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО)

| Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Семестр | Кол-во экз. | Адрес<br>нахождения<br>электронного<br>учебного<br>издания                        | Коэффициент<br>обеспеченности |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       | 3           | 4                                                                                 | 5                             |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |             |                                                                                   |                               |
| Гаштова, М. Е. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений: учебное пособие / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-4425-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140737">https://e.lanbook.com/book/140737</a> (дата обращения: 06.12.2022). | 1       |             | <a href="https://e.lanbook.com/book/140737">https://e.lanbook.com/book/140737</a> | 1                             |
| Ивашкина, Л. М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие / Л. М. Ивашкина. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 99 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — (дата обращения: 06.12.2022).                                                                                                                                                                                                         | 1       |             | <a href="https://e.lanbook.com/book/133140">https://e.lanbook.com/book/133140</a> | 1                             |
| <b>Дополнительная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |             |                                                                                   |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |                                                                                 |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---------------------------------------------------------------------------------|---|
| Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости : учебное пособие / составители В. С. Байделюк [и др.]. — Красноярск : СибГТУ, 2014. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70492">https://e.lanbook.com/book/70492</a> (дата обращения: 06.12.2022). | 1 |  | <a href="https://e.lanbook.com/book/70492">https://e.lanbook.com/book/70492</a> | 1 |
| Примечание – Графы 1,2,4 заполняются кафедрой, графы 3 и 5 - библиотекой                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |                                                                                 |   |

Составил: доцент Р.И.Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Библиотека:

Зав. отд. библиотеки

С.Р.Миниахметова

**СВЕДЕНИЯ****об обеспеченности МДК учебно-методическими изданиями**МДК.01.04 Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений /

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих

15.01.36 Дефектоскопист**Форма обучения:** очная**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО)

| Назначение учебных изданий                                                   | Семестр | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Кол-во экз. |                        | Адрес нахождения электронного учебного издания                                                                                                              | Коэффициент обеспеченности |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                                                                              |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Всего       | в том числе на кафедре |                                                                                                                                                             |                            |
| 1                                                                            | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4           | 5                      | 6                                                                                                                                                           | 7                          |
| Для выполнения практических занятий:                                         | 1       | Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПМО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,85 Мб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный   | 1           |                        | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15678.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15678.pdf</a> | 1,0                        |
| Для выполнения лабораторных работ:                                           | 1       | Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПМО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 12 Мб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.      | 1           |                        | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15675.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15675.pdf</a> | 1,0                        |
| Для выполнения СРО:                                                          | 1       | Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПМО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 335 Кб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный. | 1           |                        | <a href="http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15679.pdf">http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimano v15679.pdf</a> | 1,0                        |
| Примечание – Графы 1-3, 5, 6 заполняются кафедрой, графы 4 и 7 - библиотекой |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                        |                                                                                                                                                             |                            |

Составил: доцент Р.И.Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Библиотека: Зав. библиотекой С.Р.Миниахметова

## Приложение Б

### Перечень лицензионного программного обеспечения (далее - ПО), используемого в учебном процессе при освоении МДК

#### МДК.01.04 Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих 15.01.36 Дефектоскопист

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование (НПМО)

| № пп. | Наименование ПО                          | Назначение ПО                                              | Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия <i>(при наличии)</i> ) |
|-------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | eLIBRARY.RU                              | Регистрация в базе научной электронной библиотеке eLIBRARY | Лицензионное соглашение №7803 от 26.11.2012 г. бессрочно                                                                |
| 2     | Windows Professional 8 Russian           | Операционная система                                       | Лицензия № 0005151387-1C-253405 от 16.12.2012 бессрочно                                                                 |
| 3     | Windows Professional 7 Russian           | Операционная система                                       | Лицензия № 60061090, от 07.03.2012 г. № 49246965 от 01.11.2011г., бессрочно                                             |
| 4     | Mathematica Standard Edition 9.0.0.0, RU | Математические расчеты                                     | Лицензия №L3488-2369 от 20.12.2012 г., бессрочно                                                                        |
| 5     | Office Professional, Plus 2010           | Комплект офисных приложений                                | MICROSOFT LICENCE ORDER 5175755, бессрочно                                                                              |
| 6     | AVP Kaspersky Lab                        | Антивирусная программа                                     | Лицензия №1150-0003F4-0C2BC19F, бессрочно                                                                               |

Доцент, канд. техн. наук

Р.И.Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПМО

Р.И.Сулейманов

Приложение  
к рабочей программе МДК  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

Сведения о сертификате ЭП

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**Фонд оценочных средств по  
текущей успеваемости и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу (МДК)**

МДК.01.04 Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 Дефектоскопист

**Форма обучения:** очная, 10 м

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

**Трудоемкость МДК:** 72 час.

Октябрьский 2023

Фонд оценочных средств разработал (и):

Доцент, канд. техн. наук\_

Р.И.Сулейманов

Рецензент

Профессор, д-р техн наук\_

А.С. Галеев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры НПОМО, обеспечивающей преподавание МДК 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И.Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И.Сулейманов

*Год приема 2023 г.*

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по МДК зарегистрирован от 23.06.2023 г. № 6 в Управление РО и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы)                                              | Шифр результата обучения | Результат обучения (индикатор достижения компетенций)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                                                              | Вид оценочного средства                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1     | <b>Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы</b> | З(ОК-1)                  | <b>Знать:</b><br>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте.<br>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности                                                                                                 | Дает определения основным терминам и понятиям, относящиеся к средствам линейных и угловых измерений                                                 | Письменный и устный опрос<br>Тест                                    |
| 2     | <b>Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы</b> | У(ОК-1)                  | <b>Уметь:</b><br>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;<br>составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). | Объясняет применение методов линейных и угловых измерений                                                                                           | Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Тест |
| 3     | <b>Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы</b> | З(ОК-2)                  | <b>Знать:</b><br>номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                  | Описывает основные нормативные документы, регламентирующие мероприятия по определению характеристик и геометрических размеров, называет программные | Письменный и устный опрос<br>Тест                                    |

|   |                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | продукты по обработке результатов определения характеристических и геометрических размеров                                                                                                      |                                                                      |
| 4 | Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы | У(ОК-2)   | <b>Уметь:</b><br>определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение | Выбирает необходимые документы для определения характеристических и геометрических размеров, определяет параметры отклонений характеристических и геометрических размеров компьютерным способом | Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Тест |
| 5 | Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы | З(ПК-1.2) | <b>Знать:</b><br>типы поверхностных несплошностей и отклонений формы контролируемого объекта, требования нормативной документации, устанавливающей нормы оценки качества по результатам неразрушающего контроля, технология проведения визуального и измерительного контроля                                                                                                                                                                | Называет классификацию отклонений форм деталей при определения характеристических и геометрических размеров                                                                                     | Письменный и устный опрос<br>Тест                                    |
| 6 | Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы | У(ПК-1.2) | <b>Уметь:</b><br>выявлять поверхностные несплошности и отклонения формы контролируемого объекта в соответствии с их внешними                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Определяет по внешним признакам                                                                                                                                                                 | Письменный и устный опрос<br>Тест<br>Разноуровневые                  |

|    |                                                                              |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                            |                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                              |               | признаками,<br>определяет тип поверхностной несплошности и вид отклонения<br>формы контролируемого объекта                                                                                                                                                                                                                  | отклонений форм<br>деталей<br>контролируемой<br>детали                                                                                     | задачи и задания<br>Лабораторные<br>работы                                                        |
| 7  | Раздел 1. Средства<br>линейных и<br>угловых измерений,<br>оптические системы | В(ПК-1.2)     | <b>иметь практический опыт:</b><br>определять поверхностные несплошности сварных соединений<br>и литья,<br>проводить идентификацию поверхностных несплошностей<br>сварных соединений и литья,<br>подбирать технические требования и оформляет чертежи                                                                       | Демонстрирует<br>порядок<br>выявления<br>отклонений<br>характеристичес-<br>ких и геомет-<br>рических размеров                              | Письменный и<br>устный опрос Тест<br>Разноуровневые<br>задачи и задания<br>Лабораторные<br>работы |
| 8  | Раздел 1. Средства<br>линейных и<br>угловых измерений,<br>оптические системы | З(ПК-1.3)     | <b>Знать:</b><br>средства визуального и измерительного контроля,<br>средства измерений линейных и угловых величин,<br>средства измерений микрогеометрии и структуры<br>контролируемого объекта                                                                                                                              | Называет<br>критерии,<br>влияющие на<br>отклонения<br>результатов<br>определения<br>характеристически<br>х и<br>геометрических<br>размеров | Письменный и<br>устный опрос<br>Тест                                                              |
| 9  | Раздел 1. Средства<br>линейных и<br>угловых измерений,<br>оптические системы | У(ПК-<br>1.3) | <b>Уметь:</b><br>применять средства контроля для определения параметров<br>поверхностных несплошностей и контролируемого объекта,<br>применять средства контроля для определения отклонений<br>формы контролируемого объекта                                                                                                | Выбирает средства<br>измерения для<br>определения<br>характеристичес-<br>ких и геомет-<br>рических размеров                                | Письменный и<br>устный опрос Тест<br>Разноуровневые<br>задачи и задания<br>Тест                   |
| 10 | Раздел 1. Средства<br>линейных и<br>угловых измерений,<br>оптические системы | В(ПК-1.3)     | <b>Иметь практический опыт:</b><br>определять характеристические размеры несплошности сварных<br>соединений и литья,<br>проводить идентификацию характеристических размеров и<br>несплошностей сварных соединений и литья,<br>подбирать технические средства измерений для определения<br>отклонений формы объекта контроля | Демонстрирует<br>применение<br>средства<br>измерения для<br>определения<br>характеристичес-<br>ких и геомет-<br>рических размеров          | Письменный и<br>устный опрос Тест<br>Разноуровневые<br>задачи и задания<br>Лабораторные<br>работы |
| 11 | Раздел 1. Средства<br>линейных и                                             | З(ПК-1.4)     | <b>Знать:</b><br>средства измерений линейных величин средней точности,                                                                                                                                                                                                                                                      | Называет<br>последователь-                                                                                                                 | Письменный и<br>устный опрос                                                                      |

|    |                                                                     |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                               |                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | угловых измерений,<br>оптические системы                            |           | средства измерений линейных величин микрометрической точности,<br>рычажно-механические средства измерений,<br>правила составления чертежей согласно ЕСКД                                                                                                                       | ность выполнения измерения<br>характеристических и геометрических размеров контролируемых деталей                                                                             | Тест                                                                                        |
| 12 | Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы | У(ПК-1.4) | <b>Уметь:</b><br>применять средства контроля для определения геометрических размеров контролируемого объекта,<br>применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта                                                                          | Объясняет применение средства измерения<br>характеристических и геометрических размеров                                                                                       | Письменный и устный опрос<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Тест                        |
| 13 | Раздел 1. Средства линейных и угловых измерений, оптические системы | В(ПК-1.4) | <b>Иметь практический опыт:</b><br>определять геометрические размеры сварных соединений и литья<br>подбирает технические средства измерений для определения геометрических размеров объекта контроля,<br>определять соответствие требований чертежей технической документации. | Применяет методику выявления соответствия требований чертежей и технической документации контролируемой детали при измерениях<br>характеристических и геометрических размеров | Письменный и устный опрос<br>Тест<br>Разноуровневые задачи и задания<br>Лабораторные работы |

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по МДК

| № п/п | Вид оценочного средства         | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Представление оценочного средства в фонде                                                                 | Шкала (критерии) оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1     | Письменный и устный опрос       | Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине (модулю).                                                                                                                                                                                                                     | Экзаменационные билеты и совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене. | Оценка «Отлично» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан полный ответ на поставленные вопросы, и на дополнительные вопросы даны полные ответы.<br>Оценка «Хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан ответ не в полной мере раскрывающий вопрос, имеются неточности в представленной информации, на дополнительные вопросы даны неточные ответы.<br>Оценка «Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан ответ неполный ответ, имеются ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы даны неточные и неполные ответы или не даны вообще.<br>Оценка «Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще. |
| 2     | Разноуровневые задачи и задания | Различают задачи и задания:<br>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с | Комплект разноуровневых задач и заданий                                                                   | «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ясно изложил выполненные задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал, продемонстрировал хороший уровень понимания материала.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся уяснил условие задачи, но решение не обосновал. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | Тест                | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.                                                                                                                   | Фонд тестовых заданий             | «Зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан 61 и более % правильных ответов<br>«Незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающимся дан 60 и менее % правильных ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4 | Лабораторная работа | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для лабораторных исследований.                                                                                                                         | Темы и задания лабораторных работ | «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся ясно изложил выполненные лабораторной работы, обосновал порядок выполнения с указанием на изученный материал, продемонстрировал хороший уровень понимания материала.<br>«незачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся уяснил условие лабораторной работы, но выполнение не обосновал. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. |

## **Перечень вопросов (задач\*) для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса**

- 1 Виды и методы измерений. Погрешности измерения
- 2 Концевые меры длины. Угловые меры
- 3 Средства автоматизации и механизации измерений и контроля
- 4 Системы управления процессом обработки по измерительной информации
- 5 Измерение отклонений формы, расположения и параметров шероховатости поверхностей
- 6 Контроль типовых деталей
- 7 Показатели уровня технического контроля.
- 8 Методы определения основных показателей контроля
- 9 Методы оценки уровня технического контроля
- 10 Оценка экономической эффективности процессов и средств контроля
- 11 Нормирование процессов технического контроля
- 12 Оценка уровня технического контроля
- 13 Определение причин, приводящих к образованию дефектов подготовки и сборки в сварных соединениях
- 14 Определение причин, приводящих к образованию наружных дефектов в сварных соединениях
- 15 Определение причин, приводящих к образованию трещин в сварных соединениях
- 16 Определение причин, приводящих к образованию пор в сварных соединениях.
- 17 Определение причин, приводящих к образованию включений в сварных соединениях
- 18 Обоснование выбора и использования метода контроля металлов и сварных соединений
- 19 Основные понятия о посадках
- 20 Система отверстия и система вала в посадках
- 21 Общие понятия о системах допусков и посадок
- 22 Квалитет точности
- 23 Интервалы и классы допусков отверстий и валов
- 24 Общие сведения о размерных цепях
- 25 Нормирование отклонений формы
- 26 Система технического контроля. Структура, элементы, свойства

### **Вопрос 1: Виды и методы измерений. Погрешности измерения**

Ответ:

Измерение - процесс нахождения значения физической величины опытным путем с помощью средств измерения.

К видам измерений относятся измерения:

- прямые и косвенные,
- совокупные и совместные,
- абсолютные и относительные,
- однократные и многократные,
- технические и метрологические,
- равноточные и неравноточные,
- равнорассеянные и неравнорассеянные,
- статические и динамические.

Метод измерений - совокупность приемов использования принципов и средств измерений

а). Метод непосредственной оценки заключается в определении значения физической величины по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия.

б).Метод сравнения с мерой – в этом случае измеряемая величина сравнивается с величиной, воспроизводимой мерой. Точность измерения может быть выше, чем точность непосредственной оценки.

Различают следующие разновидности метода сравнения с мерой:

- Метод противопоставления,
- Дифференциальный метод,
- Нулевой метод,
- Метод замещения,
- Метод совпадения,

Погрешность измерения - отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения. Погрешность измерения является характеристикой точности измерения.

По виду представления, различают: абсолютную, относительную и приведённую погрешности.

В зависимости от источника возникновения, различают: субъективную, инструментальную и методическую погрешности.

В зависимости от измеряемой величины, различают погрешность аддитивную и мультипликативную. Аддитивная погрешность не зависит от измеряемой величины. Мультипликативная погрешность меняется пропорционально измеряемой величине.

В зависимости от режима работы средства измерений, различают статическую и динамическую погрешности.

По характеру проявления во времени, различают случайную и систематическую погрешности.

**Вопрос 2:** Концевые меры длины. Угловые меры

Ответ

Концевая мера длины (КМД) - это эталон длины, выполненный в виде параллелепипеда или цилиндра из хромистой стали. Торцы рабочих поверхностей обработаны с высоким качеством. При необходимости можно составить несколько концевых мер длины для получения необходимого контрольного размера. Выпускаются в виде наборов, уложенных в деревянный или пластмассовый футляр. Концевые меры длины используются для градуировки и контроля различных измерительных инструментов: микрометров, индикаторов и т.д. Выпускается несколько наборов концевых мер, которые отличаются степенью точности и материалом изготовления. КМД изготавливаются 0, 1, 2 и 3 класса точности.

Меры угловые предназначены для контроля и градуировки угломерных приборов и угловых шаблонов, а также для проверки углов изделий. Угловые меры (меры плоского угла) имеют отверстия для крепления приспособлений, стягивающих плитки в блоки.

Угловые меры (меры плоского угла) поставляются в следующих исполнениях:

- I - угловые плитки с одним рабочим углом со срезанной вершиной;
- II - угловые плитки с одним рабочим углом остроугольные;
- III - угловые плитки с четырьмя рабочими углами.

Предельные отклонения рабочих углов мер плоского угла составляют:

- для мер 1-го класса  $\pm 10$  сек
- для мер 2-го класса  $\pm 30$  сек

**Вопрос 3:** Средства автоматизации и механизации измерений и контроля

Ответ

К средствам начального уровня автоматизации и механизации контроля размеров относятся приспособления, в которых операции загрузки и съема осуществляются вручную. Действие автоматизированных приспособлений основано на использовании различного рода измерительных преобразователей. Измерительный первичный преобразователь - это средство измерения, предназначенное для выработки сигнала в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения. Измерительный преобразователь как составной элемент входит в датчик, который является самостоятельным устройством, и кроме

преобразователя содержит измерительный шток, рычаг с наконечником, передающий механизм, элементы настройки. Наибольшее распространение получили измерительные

**Вопрос 4:** Системы управления процессом обработки по измерительной информации

Ответ

Системы управления процессами обработки по измерительной информации предназначены для управления основным движением формообразования поверхности и корректирующими движениями. Управление основным движением осуществляется путем формирования команд на переключение с одного режима.

Сигналы, полученные от датчика, необходимо преобразовать для последующего накопления их в соответствующих устройствах и переработки в необходимую информацию. Накопление данных в простейшем случае осуществляют визуально или путем записи показаний измерительных приборов, например показывающего прибора. При этом возможны ошибки, особенно при быстром поступлении сигналов, вследствие неправильного считывания и списывания результатов.

При обработке результатов измерений при помощи вычислительных машин необходимо преобразование электрических величин. Этот процесс происходит в аналогово-цифровых преобразователях.

**Вопрос 5:** Измерение отклонений формы, расположения и параметров шероховатости поверхностей

Ответ:

Отклонением формы поверхности или профиля называют отклонение формы реальной поверхности (профиля) от формы номинальной поверхности (профиля).

Основные виды отклонений формы и их условное обозначение можно узнать в справочных материалах. Контроль точности формы поверхностей производят универсальными и специальными измерительными средствами. К универсальным средствам измерения относятся:

1. Линейки поверочные
2. Плиты поверочные и разметочные
3. Угольники 90° различных типов.
4. Синусные линейки
5. Механические угломеры
6. Уровни брусковые для контроля горизонтального расположения поверхностей и рамные для контроля горизонтального и вертикального расположения поверхностей

Отклонением расположения поверхности называют отклонение реального расположения поверхности от номинального расположения без учета отклонения формы рассматриваемых и базовых поверхностей.

Для определения шероховатости используют два метода:

- 1) качественный;
- 2) количественный.

Отдельно следует назвать метод слепков. Его суть заключается в снятии копий поверхности с помощью воска, парафина или гипса и дальнейшее их исследование с количественного или качественного способов.

Качественный метод используется для всего изделия в комплексе и реализуется в нескольких способах:

а) визуальный способ. Анализируемая поверхность сравнивается с эталоном шероховатости. Сопоставление производится зрительно, а также с помощью тактильных ощущений (ощупывание пальцем, ногтем). Визуальный способ оценки шероховатости подходит для изделий с низким классом чистоты.

б) бесконтактный способ. Для контроля изделий с высоким классом чистоты необходимо использовать микроскоп или лупу.

Количественный метод проводится поэлементно и также двумя способами:

а) бесконтактно. Например, способом светового и теневого свечения, микроинтерференционным – с помощью микроскопа и интерферометра, растровым – с использованием растровой сетки и луча света.

б) контактно. С использованием специальных измерителей шероховатости - профилометров и профилографов.

**Вопрос 6:** Контроль типовых деталей

Ответ:

Действительная форма деталей отличается от заданной. Погрешности формы, а для сложных деталей и отклонения в расположении их поверхностей могут нарушить взаимозаменяемость. Для обеспечения взаимозаменяемости необходимо установить наименьший и наибольший предельные контуры, за которые не должен выходить действительный контур годных деталей даже при наличии погрешностей формы и расположения. Эти контуры определяются полями допусков, при установлении которых учитывают взаимосвязь между отклонениями отдельных элементов профиля. Соблюдение предельных контуров наиболее строго проверяется при комплексном контроле деталей предельными калибрами. Рассмотренные принципы установления единицы допуска, классов точности и рядов допусков аналогичны для всех типовых деталей машин и приборов.

**Вопрос 7:** Показатели уровня технического контроля

Ответ

Технический контроль - это проверка соответствия продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным стандартам или техническим требованиям.

С целью стимулирования качества осуществляется разработка документации, отражающей методы и средства мотивации в области обеспечения качества продукции; положений о премировании работников предприятия за качество работы (совместно с отделом организации труда и заработной платы; обучение и повышение квалификации).

Методы технического контроля характерны для каждого участка производства и объекта контроля, к ним относятся: визуальный осмотр, позволяющий определить отсутствие поверхностных дефектов; измерение размеров, позволяющих определять правильность форм и соблюдения установленных размеров в материалах, заготовках, деталях и сборочных соединениях; лабораторный анализ, предназначенный для определения твердости, прочности и других параметров; рентгенографические, электромеханические и иные физические методы испытаний; технологические пробы, проводимые в тех случаях, когда недостаточно лабораторного анализа; контрольно-сдаточные испытания, служащие для определения заданных показателей качества; контроль соблюдения технологической дисциплины; изучение качества продукции в сфере потребления; электрофизические методы измерения параметров изделия; методы исследования и контроля, основанные на использовании электронных, ионных, оргонных пучков (вторичная ионная масс - спектроскопия, электронно-зондовый рентгеновский микроанализ и ряд других методов).

В последние годы все более широкое распространение в промышленности находят новые физико-технические методы контроля качества продукции, основанные на использовании ультразвука, рентгеноскопии, радиоактивных изотопов. Эти методы позволяют расширить возможности контроля качества продукции и анализа технологических процессов, не вызывая разрушения образцов и, как правило, обеспечивая экономический эффект.

**Вопрос 8:** Методы определения основных показателей контроля

Ответ

Контроль качества может рассматриваться как основа формирования механизма управления качеством на всех стадиях жизненного цикла любой продукции. Показатели качества - это количественно или качественно установленные требования к характеристикам (свойствам) объекта, дающие возможность их реализации и контроля.

Выделяются шесть основных групп показателей качества:

1. Показатели качества по отношению к свойствам продукции.
2. Показатели качества по количеству отражаемых свойств.
3. Показатели качества по методу определения.

4. Показатели качества по стадиям определения.
5. Показатели качества по размерности отражаемых величин.
6. Показатели качества по значимости при оценке.

Контроль качества - это деятельность, включающая проведение измерений, экспертизы, испытаний или оценки параметров объекта и сравнение полученных величин с заданными. Инструменты контроля качества – это методы, которые используются для решения задачи количественной оценки параметров качества.

**Вопрос 9:** Методы оценки уровня технического контроля

Ответ

Методы технического контроля характерны для каждого участка производства и объекта контроля, к ним относятся:

- визуальный осмотр, позволяющий определить отсутствие поверхностных дефектов;
- измерение размеров, позволяющих определять правильность форм и соблюдения установленных размеров в материалах, заготовках, деталях и сборочных соединениях;
- лабораторный анализ, предназначенный для определения твердости, прочности и других параметров;
- рентгенографические, электромеханические и иные физические методы испытаний;
- технологические пробы, проводимые в тех случаях, когда недостаточно лабораторного анализа;
- контрольно-сдаточные испытания, служащие для определения заданных показателей качества;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- изучение качества продукции в сфере потребления;
- электрофизические методы измерения параметров изделия;
- методы исследования и контроля, основанные на использовании электронных, ионных, оргонных пучков (вторичная ионная масс - спектроскопия, электронно-зондовый рентгеновский микроанализ и ряд других методов).

**Вопрос 10:** Оценка экономической эффективности процессов и средств контроля

Ответ:

Система контроля является важной составляющей системы управления организацией. Надежная система контроля способствует достижению целей, которые преследует организация при осуществлении деятельности. Эффективная система контроля позволяет выявить, устранить или минимизировать риск искажения информации. Система организуется и контролируется органами и управления организацией.

Контроль включает следующие цели: стратегические цели, операционные цели, цели в области подготовки достоверной отчетности, цели в области соблюдения законодательства

Эффективность системы контроля зависит от соблюдения нормативно-технических актов и требований документов, регулирующих деятельность организации. Эти требования не содержат определенных наборов показателей, позволяющих сделать объективное заключение об эффективности функционирования системы контроля. Исходя из этого, каждая компания должна самостоятельно разработать перечень показателей, позволяющих провести оценку эффективности функционирования системы контроля компании, процедуры расчета этих показателей, а также ключевые параметры оценки. Эффективная система контроля позволяет оперативно устранять недостатки деятельности, тем самым повышать ее эффективность. Оценка такой системы контроля проводят с помощью тестирования, которое включает следующие последовательно выполняемые этапы.

**Вопрос 11:** Нормирование процессов технического контроля

Ответ

Получение полной и достоверной информации о техническом состоянии агрегатов, сборочных единиц и деталей, поступающих в ремонт, о качестве выполнения технологических операций и о качестве ремонта агрегатов, сборочных единиц и деталей возможно только при наличии на предприятии службы технического контроля, оснащенной современными средствами испытания, диагностики и измерения. Одним из этапов совершенствования этой службы является определение и уточнение трудоемкости выполнения контрольных операций, на основе которой определяется ее рациональная численность.

**Вопрос 12:** Оценка уровня технического контроля

Ответ

Технический контроль - проверка соответствия количественных или качественных характеристик продукции или процесса, от которого зависит качество продукции, установленным техническим требованиям.

Эта процедура является составной частью производственного процесса и направлена на проверку надежности в процессе ее изготовления, потребления или эксплуатации.

Суть контроля на предприятии заключается в получении информации о состоянии объекта и сопоставлении полученных результатов с установленными требованиями, зафиксированными в чертежах, стандартах, договорах поставки, ТЗ. НТД, ТУ и других документах.

Контроль предусматривает проверку продукции в самом начале производственного процесса и в период эксплуатационного обслуживания, обеспечивая в случае отклонения от регламентированных требований качества, принятие корректирующих мер, направленных на производство продукции надлежащего качества, надлежащее техническое обслуживание во время эксплуатации и полное удовлетворение требований потребителя. Таким образом, контроль продукции включает в себя такие меры на месте ее изготовления или на месте ее эксплуатации, в результате которых допущенные отклонения от нормы требуемого уровня качества могут быть исправлены еще до того, как будет выпущена дефектная продукция или продукция, не соответствующая техническим требованиям. Недостаточный контроль на этапе изготовления серийной продукции ведет к возникновению финансовых проблем и влечет за собой дополнительные издержки.

Контроль включает:

- входной контроль качества сырья, основных и вспомогательных материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, инструментов, поступающих на склады предприятия;

- производственный пооперационный контроль за соблюдением установленного технологического режима, а иногда и межоперационную приемку продукции;

- систематический контроль за состоянием оборудования, машин, режущего и измерительного инструментов, контрольно измерительных приборов, различных средств измерения, штампов, моделей испытательной аппаратуры и весового хозяйства, новых и находящихся в эксплуатации приспособлений, условий производства и транспортировки изделий и другие проверки;

- контроль моделей и опытных образцов;

- контроль готовой продукции (деталей, мелких сборочных единиц, подузлов, узлов, блоков, изделий).

**Вопрос 13:** Определение причин, приводящих к образованию дефектов подготовки и сборки в сварных соединениях

Ответ

Характерными видами дефектов подготовки и сборки при сварке плавлением являются:

- неправильный угол скоса кромок шва с V-, X- и U-образной разделкой;
- слишком большое или малое притупление по длине стыкуемых кромок;
- непостоянство зазора между кромками по длине стыкуемых элементов;
- несовпадение стыкуемых плоскостей;
- слишком большой зазор между кромками свариваемых деталей;

-расслоения и загрязнения кромок.

Указанные дефекты могут возникнуть из-за:

-неисправности станочного оборудования, на котором обрабатывали заготовки;

-недоброкачества исходных материалов;

-ошибок в чертежах;

-низкой квалификации слесарей и сборщиков.

**Вопрос 14:** Определение причин, приводящих к образованию наружных дефектов в сварных соединениях

Ответ

К наружным дефектам относятся дефекты, связанные с металлургическими и тепловыми явлениями, происходящими в процессе образования, формирования и кристаллизации сварочной ванны и остывания сварного соединения (горячие и холодные трещины в металле шва и околошовной зоне, поры, шлаковые включения, неблагоприятные изменения свойств металла шва и зоны термического влияния).

Дефекты сварных швов: ослабление шва, неравномерность ширины, наплыв, подрез, непровар

**Вопрос 15:** Определение причин, приводящих к образованию трещин в сварных соединениях

Ответ:

Холодные трещины – это разрушения на межкристаллическом уровне шва или зоны вокруг него, которые образуются в процессе кристаллизации расплава, который находится в твердодожидком агрегатном состоянии. Пространственное расположение изъянов может быть любым: продольным, поперечным или под углом. Излом обладает светлым оттенком и проявляется постепенно в процессе остывания сварного соединения. Трещины становятся видимыми уже при 300 градусах Цельсия. По этой причине их называют холодными.

Причины образования холодных трещин

- 1) Чрезмерно сильное соединение свариваемых заготовок.
- 2) Неверно подобран диаметр электрода: меньше оптимального.
- 3) Нарушена технология выполнения сварочных работ.
- 4) Высокой содержание углерода в металле.
- 5) Сварной шов был охлажден слишком быстро.
- 6) Большие внутренние напряжения.

Горячие трещины – это разрушения шва или металла в зоне термического влияния сварки на межкристаллическом уровне. Изъян образуется в стадии твердодожидкого состояния расплава после завершения процесса кристаллизации или же в твердом его состоянии при высоких температурах. Излом имеет темный цвет и извилистую форму.

Последовательность образования горячих трещин:

Прекращения нагрева влечет начало процесса остывания расплава и металла вокруг ванночки. После достижения определенной температуры в расплаве начинают образовываться кристаллы. Между твердыми частицами есть прослойки жидкого вещества. Возрастает внутреннее напряжение, приводящее к снижению способности металла деформироваться.

Причины образования горячих трещин выполнении сварочных работ:

- 1) Деформация может быть вызвана укорочением.
- 2) Между зернами есть жидкие прослойки.
- 3) Из-за фиксации деталей, что исключает их перемещение для правильного остывания.
- 4) В силу нарушения связей между зернами, вызванного сторонними включениями с низкой температурой твердения.
- 5) Присутствия других включений. Особую опасность представляют фосфор и сера.

**Вопрос 16:** Определение причин, приводящих к образованию пор в сварных соединениях.

Ответ

Поры, образующиеся в сварных швах, подразделяются на газовые и усадочные.

Причиной образования пор могут быть различные газы. Газ, вызывающий появление пор при сварке одного материала, при сварке другого даже при значительной концентрации может практически не влиять на образование пор. Газами, образующими поры, являются водород, азот и окись углерода. При прочих равных условиях вероятность образования пор от водорода и азота выше, чем от окиси углерода. Это связано с тем, что пузырьки окиси углерода зарождаются при нагреве и высокой температуре, а пузырьки водорода и азота — при охлаждении. Наиболее легко образуются поры от водорода, так как он обладает большой диффузионной способностью в жидком и даже твердом металле благодаря малому размеру атома. В газовых пузырьках водород может переходить в молекулярное состояние и развивать в них большое давление.

**Вопрос 17:** Определение причин, приводящих к образованию включений в сварных соединениях

Ответ:

Шлаковые включения в металле сварного шва — это небольшие объемы, заполненные неметаллическими веществами (шлаками, оксидами). Вероятность образования шлаковых включений в значительной мере определяется маркой сварочного электрода. При сварке электродами с тонким покрытием вероятность образования шлаковых включений очень велика. При сварке высококачественными электродами, дающими много шлака, расплавленный металл дольше находится в жидком состоянии и неметаллические включения успевают всплыть на его поверхность, в результате чего шов засоряется шлаковыми включениями незначительно.

Шлаковые включения можно разделить на макро- и микроскопические. Макроскопические включения имеют сферическую и продолговатую формы в виде вытянутых «хвостов». Эти включения образуются в шве из-за плохой очистки свариваемых кромок от окалины и других загрязнений и чаще всего вследствие внутренних подрезов и плохой зачистки от шлака поверхности первых слоев многослойных швов перед заваркой последующих (рис. 8).

Микроскопические шлаковые включения появляются в результате образования в процессе плавления некоторых химических соединений, остающихся в шве при кристаллизации.

Оксидные пленки могут возникать при всех видах сварки. Причины их образования такие же, как и шлаковых включений: загрязненность поверхностей свариваемых элементов; плохая зачистка от шлака поверхности слоев шва при многослойной сварке; низкое качество электродного покрытия или флюса; недостаточно хорошая квалификация сварщика и т.п.

**Вопрос 18:** Обоснование выбора и использования метода контроля металлов и сварных соединений

Ответ

По воздействию на материал изделия методы контроля разделяются на классы: 1) методы разрушающего контроля (РК); 2) методы неразрушающего контроля (НРК). Разрушающие испытания проводят обычно на образцах-свидетелях, на моделях и реже на самих изделиях. Образцы-свидетели сваривают из того же материала и по той же технологии, что и сварные соединения изделий. РК-испытания позволяют получить числовые данные, прямо характеризующие прочность, качество или надежность соединений.

Методы неразрушающего контроля (МНК) — это получение информации о контролируемых материалах с помощью электромагнитных и акустических полей, а также проникающих в материал изделия веществ.

Для выявления внутренних дефектов сварных швов широко применяют рентгено-, гамма- и ультразвуковую дефектоскопию, магнитные методы контроля, а также контроль на непроницаемость.

При выборе оптимального МНК необходимо учитывать физические свойства контролируемого металла, тип сварного соединения и его толщину, состояние поверхностей, технические условия на изготовление сварной конструкции, технико-экономические показатели МНК, а также другие факторы.

**Вопрос 19:** Основные понятия о посадках

Ответ

При создании различных механизмов возникает необходимость в соединении двух или более деталей. Такое соединение получило название — посадка, а детали, участвующие в нем, — вал и отверстие.

Вал - наружный размерный элемент детали (включая наружные размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими).

Отверстие - внутренний размерный элемент детали (включая внутренние размерные элементы, не являющиеся цилиндрическими).

Посадка - соединение наружного размерного элемента и внутреннего размерного элемента (отверстия и вала), участвующих в сборке. Посадка характеризуется полученными в ней значениями зазоров и натягов.

Зазор - разность между размерами отверстия и вала, когда диаметр вала меньше диаметра отверстия. Зазор — положительное число.

Натяг - разность размеров отверстия и вала до сборки, когда диаметр вала больше диаметра отверстия. В зависимости от возможности взаимного перемещения деталей в посадке последние делятся на три вида: посадки с зазором, посадки с натягом и переходные посадки.

Посадка с зазором - посадка, при которой в соединении отверстия и вала всегда образуется зазор, т.е. нижний предельный размер отверстия больше или равен верхнему предельному размеру вала. Интервал допуска отверстия всегда расположен над интервалом допуска вала. Посадка с зазором характеризуется значениями наибольшего  $S_{\max}$  и наименьшего  $S_{\min}$  зазоров. Посадки с зазором применяются в случаях необходимости относительного смещения сопрягаемых деталей.

Посадка с натягом - посадка, при которой в соединении отверстия и вала всегда образуется натяг, т.е. верхний предельный размер отверстия меньше или равен нижнему предельному размеру вала. Интервал допуска отверстия всегда расположен под интервалом допуска вала. Посадка с натягом характеризуется значениями наибольшего  $N_{\max}$  и наименьшего  $N_{\min}$  натягов. Посадки с натягом применяются при необходимости неподвижного соединения без дополнительного закрепления сопрягаемых деталей.

Переходная посадка - посадка, при которой в соединении отверстия и вала возможно получение, как зазора, так и натяга. В переходной посадке интервал допуска отверстия и интервал допуска вала перекрываются частично или полностью (рис. 1.5), поэтому наличие зазора или натяга в соединении зависит от действительных размеров отверстия и вала. Переходная посадка характеризуется возможными значениями наибольшего зазора  $S_{\max}$  и натяга  $N_{\max}$ . Переходные посадки применяются вместо посадок с натягом, если при эксплуатации необходимо проводить разборку и сборку механизма. Переходные посадки обычно требуют дополнительного крепления.

**Вопрос 20:** Система отверстия и система вала в посадках

Ответ

Для ограничения количества различных сочетаний интервалов допусков отверстий и валов сформулированы понятия посадок в системе отверстия или системе вала. Принципиальный подход заключается в том, что при образовании всех трех видов посадок поле допуска отверстия (система отверстия) или вала (система вала) принимает постоянное положение, причем одно из предельных отклонений совпадает с нулевой линией. Такие отверстия и валы называются основными.

Основное отверстие - отверстие, выбранное за базовое для посадок в системе отверстия. Основным является отверстие, нижнее предельное отклонение которого равно нулю.

Основной вал - вал, выбранный за базовый для посадок в системе вала. Основным является вал, верхнее предельное отклонение которого равно нулю.

Посадка в системе отверстия - посадка, в которой основное отклонение (нижнее предельное отклонение) отверстия равно нулю. Требуемые зазоры или натяги образуются сочетанием валов, имеющих различные интервалы допуска, с основными отверстиями.

Посадка в системе вала - посадка, в которой основное отклонение (верхнее предельное отклонение) вала равно нулю. Требуемые зазоры или натяги образуются сочетанием отверстий, имеющих различные интервалы допуска, с основными валами.

Наиболее часто по технологическим и экономическим соображениям используется система отверстия.

**Вопрос 21:** Общие понятия о системах допусков и посадок

Ответ

Системой допусков и посадок - называют совокупность рядов допусков и предельных отклонений размеров элементов деталей, а также посадок, закономерно построенных на основе опыта, теоретических и экспериментальных исследований и оформленных в виде стандартов. Система допусков и посадок ИСО на линейные размеры, принятая к применению в Российской Федерации, распространяется на размерные элементы деталей (цилиндрические и ограниченные параллельными плоскостями)

Любая система допусков и посадок, в том числе и система допусков и посадок ИСО, обладает определенными признаками.

Можно выделить шесть таких признаков:

- 1) интервалы размеров,
- 2) единицы допуска,
- 3) ряды точности (допуски),
- 4) интервалы и классы допусков,
- 5) посадки в системе отверстия и вала,
- 6) нормальная температура.

**Вопрос 22:** Квалитет точности

Ответ

В зависимости от назначения деталей, имеющих одинаковый размер, к ним могут предъявляться разные требования по точности размера. Поэтому, для номинальных размеров нужно задавать несколько значений допусков. В системе допусков и посадок ИСО такие ряды допусков называются квалитетами.

Квалитет - группа допусков на линейные размеры, характеризующаяся общим обозначением. В системе допусков и посадок ИСО на линейные размеры обозначение квалитета состоит из номера, следующего за аббревиатурой IT, например, IT7. Буквы в аббревиатуре IT являются сокращением от словосочетания «Международный допуск» («International Tolerance»).

Каждый квалитет соответствует одному уровню точности для любых номинальных размеров. Установлено 20 квалитетов точности: 01, 0, 1, 2, 3, ..., 18. Самый точный квалитет - 01, самый грубый - 18. Допуск для любого квалитета определяется по формуле:  $IT = a i$ , где  $i$  — единица допуска;  $a$  — количество единиц допуска, зависящее от квалитета и не зависящее от номинального размера.

В квалитетах, начиная с IT6, значения допусков, а также количество единиц допуска, увеличиваются в 10 раз при переходе с данного квалитета на пять квалитетов грубее.

**Вопрос 23:** Интервалы и классы допусков отверстий и валов

Ответ

Интервал допуска - множество значений размера, ограниченное верхним и нижним предельными размерами. Следовательно, интервал допуска определяется значением допуска и его расположением относительно номинального размера. В системе допусков и посадок ИСО интервал допуска обозначается классом допуска.

Класс допуска - сочетание основного отклонения и квалитета. Значение допуска определяется номером квалитета, входящего в обозначение класса допуска, и номинального размера. Положение интервала допуска относительно номинального размера (нулевой линии) определяется основным отклонением, также входящим в обозначение класса допуска. В системе допусков и посадок ИСО основные отклонения обозначаются прописными (большими)

буквами латинского алфавита для отверстий и строчным и (малыми) для валов. В качестве основного отклонения нормируется отклонение ближайшее к нулевой линии. В системе допусков и посадок ИСО установлено 28 основных отклонений валов и отверстий, обозначаемых буквами латинского алфавита.

Особенности основных отклонений:

а) основные отклонения не зависят от качества, а только от интервала размеров;

б) основные отклонения отверстий, как правило, равны числовому значению и противоположны по знаку основным отклонениям валов, обозначаемых одной и той же буквой для одних и тех же интервалов размеров.

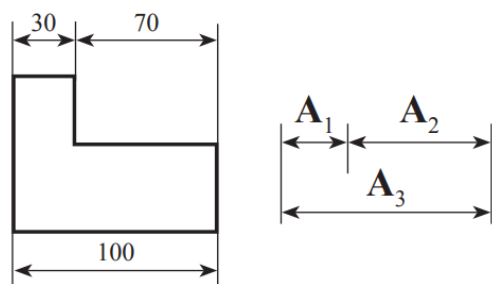
**Вопрос 24:** Общие сведения о размерных цепях

Ответ

Размерная цепь - совокупность взаимосвязанных размеров одной или нескольких деталей, расположенных в определенной последовательности по замкнутому контуру. Замкнутость размерного контура - необходимое условие для составления и анализа размерной цепи. Замкнутость размерной цепи приводит к тому, что размеры, входящие в размерную цепь, не могут назначаться независимо.

Размеры, образующие размерную цепь, называют составляющими звеньями или звеньями размерной цепи. Звенья размерной цепи обозначаются прописными (большими) буквами русского алфавита, например  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ , ...,  $A_i$  (см. рис. 3.1). Для одной размерной цепи используется одна буква.

Любая размерная цепь имеет одно исходное (замыкающее) звено и два или более составляющих звеньев. Исходным называют звено, к которому предъявляется основное требование точности, определяющее качество изделия в соответствии с техническими условиями. Понятие исходного звена используют при проектном расчете размерной цепи. В процессе же обработки или сборки изделия исходное звено получается обычно последним, замыкая размерную цепь. В этом случае данное звено называют замыкающим. Исходное или замыкающее звено также обозначается прописными буквами русского алфавита с индексом  $\Delta$  или  $\Sigma$ , например,  $A_\Delta$  или  $A_\Sigma$ .



**Вопрос 25:** Нормирование отклонений формы

Ответ

Отклонение формы - отклонение формы реальной поверхности (профиля) геометрического элемента от формы его номинальной поверхности (профиля). Номинальная поверхность - идеальная поверхность (профиль) геометрического элемента, заданная чертежом или другой технической документацией.

Допуски на отклонения формы устанавливаются в соответствии с функциональными требованиями, предъявляемыми к деталям машин и приборов. В настоящее время нормируются шесть видов отклонений формы: отклонение от прямолинейности (в плоскости и в пространстве); отклонение от плоскостности; отклонение от цилиндричности; отклонение от 90 круглости; отклонение формы заданного профиля и отклонение формы заданной поверхности.

Допуск на отклонение формы определяет поле допуска, в пределах которого должен располагаться полный или производный геометрический элемент. Под полным геометрическим

элементом понимается поверхность или линия на поверхности, а под производным геометрическим элементом — центральная точка, средняя линия или поверхность, которые произведены от одного или нескольких полных элементов.

Поле допуска - область на плоскости или в пространстве, ограниченная одной или несколькими идеальными линиями или поверхностями и характеризуемая линейным размером, называемым допуском. Поле допуска (если не указано иное) располагается симметрично относительно номинального геометрического элемента. Ширина поля допуска определяется величиной допуска. Направление ширины поля допуска (если не указано иное) определяется нормалью к номинальной поверхности или профилю.

**Вопрос 26:** Система технического контроля. Структура, элементы, свойства

Ответ:

Техническим контролем называется проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям.

Основной задачей технического контроля считалась только проверка соответствия или несоответствия объекта установленным техническим требованиям, оговорённым стандартами, технологической документацией, техническими условиями и другой нормативно-технической документацией.

Система контроля качества продукции представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов и субъектов контроля, используемых видов, методов и средств оценки качества изделий и профилактики брака на различных этапах жизненного цикла продукции и уровнях управления качеством.

При создании системы технического контроля необходимо учитывать: развитие системы технической подготовки производства, совершенствование управления производством и системы управления качеством продукции, целевое совершенствование системы технического контроля.

Функционирование системы технического контроля на уровне предприятия обеспечивается применением комплекса государственных и отраслевых стандартов и нормативно-технической документации предприятия, реализующих, конкретизирующих и развивающих отдельные положения государственных и отраслевых стандартов системы технического контроля применительно к специфике предприятия.

ФГБОУ ВО "Уфимский государственный нефтяной технический университет"

Институт нефти и газа в г.Октябрьском

Кафедра нефтепромысловых машин и оборудования

### **Билет к квалификационному экзамену № 1**

по МДК " Определение характеристических и геометрических размеров  
с использованием средств измерений»

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист

1. Измерение отклонений формы, расположения и параметров шероховатости поверхностей
2. Общие сведения о размерных цепях
3. Контроль типовых деталей

Лектор  
Зав. каф.

Р.И.Сулейманов  
Р.И.Сулейманов

## Краткий конспект лекции МДК

Средства линейных и угловых измерений. Стандартный комплект ВИК. Штангенинструменты. Микрометрические инструменты. Приборы для определения параметров шероховатости. Люксометры. Простейшие универсальные средства измерения, их применение. Универсальный шаблон сварщика, применение. Шаблон Красовского, применение. Шаблон Ушерова-Маршака, применение. Штангенциркули, их применение. Штангенрейсмусы, штангенглубиномеры их применение. Микрометры, их применение. Микрометрические глубиномеры, их применение. Индикаторы часового типа, их применение. Определение шероховатости поверхности. Люксометры, применение. Оптические системы. Зеркала, линзы и очки. Лупы. Основные параметры луп. Телескопические системы и их основные характеристики. Микроскопы. Метод светлого поля. Метод темного поля. Минибороскопы

Волоконные световоды. Фиброскопы. Бороскопы. Агрегатные комплексы дистанционного визуального контроля. Фотообъектив и фотографическая съемка объектов контроля. Современные видеоэндоскопы. Лазерные сканеры для контроля сварных швов. Видеоиндоскоп, применение. Определение характеристик несплошности сварных соединений. Настройка микроскопа для металлографических исследований сварных швов. Металлографические исследования сварных швов. Исследование макроструктуры ручной дуговой сварки. Исследование кристаллизационных трещин в металле шва. Исследование холодных трещин. Исследование коррозионных трещин. Исследование усадочных раковин. Исследование непроваров.

Всевозможные детали для современных станков необходимо изготавливать с высокой точностью. Это значит, что на завершающих стадиях производства их геометрические параметры необходимо проверять на соответствие нормам, для чего и применяют контрольно-измерительные инструменты. Использование линейек, штангенглубиномеров, щупов обязательно в процессе выпуска заготовок, поэтому нужно знать, что они из себя представляют, какими должны быть, как работают. В статье мы рассмотрим разные типы, чтобы вы впоследствии могли сделать правильный выбор.

Таких приспособлений придумано и внедрено уже очень много, и они отличаются между собой по самым разным показателям. Мы приведем наиболее полезные признаки, по которым их можно сгруппировать или, наоборот, разделить. Такой подход облегчит их покупку - вам будет проще понять, что требуется заказать.

Измерения и измерительные инструменты.

Классификация мерительного инструмента в машиностроении: виды Ключевой параметр - поставленные задачи, по назначению выделяют следующие его варианты:

ручной - показания снимает человек;

цифровой - аналогичные операции осуществляет уже компьютер;

механический - габариты фиксируются путем непосредственного физического контакта с поверхностями детали;

лазерный - определение соответствия происходит уже без соприкосновения с заготовкой;

строительный - ориентированный на площадки для возведения зданий, нужен для расчета ДхШхВ, угла и тому подобных параметров;

разметочный - с его помощью определяют контуры, важные точки, расстояния будущих объектов, прежде чем приступить к их изготовлению;

универсальный - позволяет решать сразу несколько задач.

Категории достаточно условны: в одну из них способны входить сразу несколько приспособлений. Например, линейка является и ручной, и механической.

Также идет деление по материалам изготовления (устройства, выполненные из металла, пластика, дерева, композитов) и по конструкции (простые и сложные). Но есть еще один эксплуатационный показатель, заслуживающий отдельного рассмотрения.

Классификация измерительных инструментов по уровню точности

Для каждой группы существует свой класс, то есть максимальная погрешность, которую можно допустить при определении геометрических параметров заготовки. Механические приборы могут быть:

бесшкальные - для выяснения прямолинейности контактных поверхностей;

штангенинструменты - для выставления внутренних/внешних габаритов;

головки (пружинные, рычажные, комбинированные) - для фиксации биения;

микрометрические - для выдерживания параметров особо точных резьбовых соединений (шаг доходит до 0,01 мм).

Технические характеристики инструментов для измерения размеров

Все они должны строго соответствовать ГОСТам. Каким именно? Это зависит от типа, конструкции, назначения приспособления. Опираясь на действующие межгосударственные стандарты, производители могут выпускать линейки, щупы и другие приборы по собственным ТУ, при условии, что качество готового изделия будет высоким.

Но у потребителей традиционно больше доверия к ГОСТам, которые стали своеобразным знаком качества, поэтому заводы-изготовители стараются всячески акцентировать внимание именно на них, указывая в рекламе, выбивая на корпусах и тому подобное.

В общем же случае требования к устройству и характеристикам определяют:

типы измерительных инструментов - назначение, области формы, габариты и возможные допуски с предельными отклонениями;

материал исполнения для текущего класса, в том числе и наносимые покрытия.

Проверка на соответствие осуществляется в процессе приемки, вместе с порядком упаковки и комплектации, перевозки и хранения, использования и утилизации.

Все рассматриваемые помощники призваны определить габариты заготовки, но они могут давать и неточные результаты - чаще всего из-за неправильного их использования. Приложить линейку не так, как нужно, проще, чем может показаться. Но также погрешности возникают из-за неисправностей, повреждений, дефектов, загрязнений приспособлений.

Эксплуатация инструментов

Осуществляется на основании ГСИ - Государственной Системы Измерений, обеспечивающей единство метрологических приемов и решающей сразу две важные задачи:

централизованный контроль над поверками, утверждение допустимых средств, лицензирование в области изготовления и ремонта;

курирование практического использования передовых методик, ввода эталонных значений и других сопутствующих вопросов.

Сама ГСИ является частью структуры Госстандарта, потому именно в региональных подразделениях федерального агентства стоит решать все вопросы, касающиеся аттестации.

Важной задачей любого предприятия, эксплуатирующего механические или цифровые устройства, является поддержание этих приборов в исправном состоянии, а для этого их необходимо регулярно поверять, отдавая на экспертизу в лаборатории.

Виды контрольно-измерительных инструментов

Рассмотрим те из них, которые продолжают активно применять в машиностроении, при обработке различных материалов и выполнении широкого ряда слесарных операций. Поверочные линейки

Входят в категорию ручных, служат для определения отклонения от нормальных показателей прямолинейности и плоскостности. Изготавливаются из твердых металлов - из чугуна или стали.

Существуют следующие их варианты:

ЛТ - лекальные трехгранные, выявляют линейные несоответствия и, помимо этого, определяют «на просвет» щель; в сечении выглядят как равносторонний треугольник с радиусными выемками.

ЛД - с двухсторонними скосами, ножевидной формы, с теплоизоляционными накладками (если их длина более 200 мм); нужны для проведения всевозможных операций контроля.

ЛЧ - четырехгранные, с углами по 90 градусов, для удобства оснащаются ручками; могут быть 0 и 1 класса точности.

ШД - двутавровые, выполненные из У7, СТ50 или соответствующих инструментальных марок с высоким содержанием углерода.

ШП - прямоугольные, твердостью 51 HRC и выше, актуальные при сборке и монтаже различных машинных узлов, подходят для определения отклонений.

ШМ (-ТК) - «мостикового» типа, изготавливаются из гранита или чугуна, с шаброванными или шлифованными кромками; с их помощью устанавливают ровность плоскостей оборудования, станков, верстаков.

УТ - трехгранные угловые, с пересечением в 45, 55, 600; позволяют на практике реализовать метод «на каску».

применение измерительного инструмента

Поверочные призмы

Эти виды мерительного инструмента повсеместно используются для позиционирования осей, а также для выверки валов и нанесения разметки. Еще одна ниша, в которой они актуальны, - проверка степени вертикальности/параллельности. Также с их помощью крепят заготовки, прежде чем приступить к растачиванию.

назначение мерительного инструмента

Штангенглубиномер

Это приспособление с выносной линейкой и дисплеем, фиксирующим значения. Его роль - определять глубину различных отверстий и пазов (что ясно даже из его названия). Современные его модели - цифровые, обеспечивающие точность до 0,01 мм.

Особенно востребован при проведении следующих работ:

расточка и фрезеровка на станках;

ремонт функциональных узлов, агрегатов, составных частей аппаратов; строительно-монтажные операции. характеристика измерительного инструмента Штангензубомер

Это измерительный инструмент, описание которого уместится в емкое: «гибрид глубиномера и циркуля». По своей конструкции он представляет собой что-то среднее: это приспособление с двумя планками, скрещенными под прямым углом. По той, что в процессе эксплуатации располагается вертикально, фиксируют высоту зубьев. По горизонтальной - их толщину.

Данное устройство очень востребовано при выпуске различных шестеренок и реек.

специальный мерительный инструмент

Штангенциркуль

Настоящая классика для вычисления линейных показателей (как наружных, так и внутренних) всевозможных объектов. Подходит для широкой номенклатуры предметов, позволяет найти ДхШхВ и по праву считается универсальным. До сих пор применимы механические его модели, хотя самыми современными давно уже считаются электронные.

В общем случае применение контрольно-измерительного инструмента сводится к следующим действиям:

зажимаете деталь губками;

фиксируете стопорным винтом рамку;

достаете заготовку;

считываете результат.

Важно обеспечить аккуратность позиционирования, тогда полученная цифра будет максимально точной.

специальный мерительный инструмент

Микрометр

Тоже предоставляет возможность вычислить линейные показатели, но выполнен по-другому. По своей конструкции может быть:

гладкий - для нахождения наружных параметров деталей прямым методом; листовой - для вычисления толщины плоских объектов (например, лент); призматический - для лезвий, ножек, кромок;

резьбовой - для определения габаритов соединений (дюймовых и метрических);

рычажный - ориентирован на прецизионные детали;

трубный - для диаметров полых цилиндрических объектов.

основные измерительные инструменты

Нутромер

Это очень популярный измерительный инструмент, и его назначение - быстрое и точное нахождение размеров внутренних поверхностей, отверстий и пазов всевозможных заготовок.

Современные его вариации выпускаются в двух исполнениях:

Микрометрический - служит для вычисления абсолютных величин, представляет собой стебель с наконечником, винтом и жестко зафиксированным барабаном (удлинители опциональны). Устанавливается под углом в 90° по отношению к оси детали, первый его конец располагается у внешней кромки отверстия, второй - двигается диаметрально, вплоть до определения результата.

Индикаторный - нужен для поиска относительных значений, в его составе есть головка, втулка, мостик, грибок, тройник, часовой циферблат и иные элементы. Ключевая особенность - 2 шкалы: на одной - полные обороты, на другой - показатель в рамках шага в 0,01 мм. Его размещают в отверстиях и смотрят, насколько и куда при легком покачивании отклоняется стрелка.

типы измерительных инструментов

Угломер

Назначение мерительного инструмента в этом случае сводится к контролю точности выдерживания угла между различными поверхностями, например, двух деталей или функциональных узлов.

Наиболее распространенный вариант - слесарный, с нониусом, то есть шкалой, обеспечивающей наглядное и прецизионное считывание.

применение контрольно измерительного инструмента

Радиусные и резьбовые шаблоны

Представляют собой наборы пластин, сделанных из прочного металла (обычно это высокоуглеродистая сталь). Нужны для операций контроля.

Первые их разновидности, как ясно из названия, помогают найти радиусы кривизны различных заготовок. Выпуклые элементы позволяют определить внутренние диаметры, вогнутые - наружные.

С помощью вторых можно выяснить параметры резьб, нанесенных в дюймах или метрах, а именно число ниток (витков) и номинальный шаг соответственно. Для этого достаточно приложить приспособление к поверхности объекта и зафиксировать расхождение.

Кронциркуль

Этот специальный мерительный инструмент используется человечеством для сравнения реальных значений с эталонными вот уже 2,5 тысячи лет. Применяя его, можно найти:

соотношение ДхШхВ, радиус, толщину;

интервалы, перемычки, ступени; величину

выступов стенок.

Работать с ним достаточно просто: нужно лишь развести его ножки на необходимую дистанцию, а после сводить лапки - вплоть до того, пока они не коснутся поверхностей заготовки. Дальше останется лишь зафиксировать полученный показатель.

перечислите измерительные инструменты

Штангенрейсмас

Данное приспособление очень удобно при нанесении вертикальной разметки и при вычислении высот различных объектов. Представляет собой рамку на тяжелом основании, оснащенную призмой (или ножкой), нониусом, парой винтов, штангой с линейкой и двумя фиксаторами.

Давайте посмотрим, как в этом случае правильно проводить измерения (и измерительные инструменты, при их корректном использовании, обеспечивают высокую точность результатов). Действуйте так:

осуществите поверку;

поднесите устройство к детали, удерживая за подошву;

перемещайте основную рамку до тех пор, пока призма полностью не соприкоснется с поверхностью заготовки;

отметьте текущие значения на обеих шкалах;

считайте эти величины и добавьте к ним показания нониусов.

измерительный инструмент описание

Щуп

Обычно выпускается в виде целого набора пластин толщиной 0,02-1 мм. Среди них можно без проблем выбрать ту, которую удастся максимально плотно вставить между элементами сопряжения или двумя объектами. Таким вот нехитрым образом и определяется величина зазора - основная рабочая характеристика измерительного инструмента.

инструмент для измерения размеров

Концевые меры длины

Представляют собой комплекты плоских и отполированных плиток, сделанных из керамики и/или высоколегированных сортов стали. Все они укладываются в футляр из дерева и пластика (причем

каждая занимает свою, строго определенную ячейку), а в процессе использования достаются по мере необходимости.

Нужную из них прикладывают к поверхности детали и таким образом: убеждаются в точности показаний контрольного устройства; задают направление ремонта станка, аппарата, агрегата; быстро наносят разметку. Наборы образцов шероховатости

Говоря о том, какие инструменты относятся к измерительным, нельзя забывать о самых простых, но в то же время полезных. Данное приспособление относится именно к такому типу. Это тоже комплекты плиток, но уже с рельефными поверхностями. Они собираются в футляры, из которых и извлекаются на свет по мере надобности.

С их помощью можно:

убедиться в гладкости материала продукции;

точно установить качество плоскости, расположенной в труднодоступном участке;

оперативно проверить уровень изготовления заготовки на любой из стадий производственного цикла.

На практике они используются после осуществления целого ряда важных операций. Современное назначение контрольно-измерительных приборов и инструментов в машиностроении - определение правильности выполнения расточки, фрезерования (торцевого, цилиндрического или перекрестного), шлифования (в том числе и достаточно специфического, вроде чашеобразного). Причем реальные результаты сравниваются с эталонными значениями как визуально, так и тактильно.

Любые из рассмотренных приспособлений, даже простейшие, будут точны только при грамотном хранении, регулярном уходе, аккуратной эксплуатации. Важно держать их в предназначенных для этого футлярах, очищать и смазывать, оберегать от силовых воздействий и влаги, своевременно сдавать на проверку.

Теперь вы и сами легко перечислите, какие есть основные измерительные инструменты, и сможете правильно предназначать их для выполнения тех или иных операций. Ну а если потребуется заказать какие-то из них, обращайтесь, и мы по выгодным ценам предоставим все необходимые устройства.

## **Оформление комплекта разноуровневых задач (заданий)**

### **Комплект разноуровневых задач (заданий)**

Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению практических заданий / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 2,85 Мб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.

[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimanov15678.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimanov15678.pdf)

#### **1 Задачи репродуктивного уровня**

Задача 1 - Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических сопряжений

Исходные данные: Наименование посадки

Решение:

1. Определить:

1.1 Систему и тип посадки,

1.2 Предельные размеры валов и отверстий для заданных посадок,

1.3 Параметры посадок (максимальный и минимальный зазоры, натяги в соединениях),

2. Рассчитать допуски валов, отверстий, посадок,

3. Проверить правильность расчётов,

4. Выполнить схемы предложенных посадок и проставить размеры на эскизах

Задача 2 - Расчет калибров для контроля гладких цилиндрических соединений

Исходные данные: Наименование посадки

Решение:

1. Рассчитать комплект гладких предельных калибров для контроля вала и отверстия,
2. Построить схемы полей допусков выбранных деталей,
3. Построить схемы рабочих и контрольных калибров для контроля этих деталей;
4. На схемах указать предельные отклонения и допуски деталей и калибров, предельные размеры калибров;
5. Выполнить чертежи рабочих калибров, указать маркировку, исполнительные размеры и шероховатость рабочих поверхностей калибров.

Задача 3 - Расчёт и выбор посадок подшипника качения

Исходные данные: Наименование подшипника, класс точности, радиальная нагрузка в Н, наименование вращающегося кольца

Решение:

1. Расшифровать маркировку подшипника качения.
2. Определить минимальный и максимальный допустимые натяги для внутреннего кольца подшипника (при вращении наружного кольца подшипника производится расчёт только минимального допустимого натяга).
3. Подобрать из числа рекомендуемых посадку для вращающегося кольца подшипника.
4. Определить минимальный и максимальный натяги в соединении.
5. Выбрать посадку для невращающегося кольца подшипника.
6. Построить схемы полей допусков, выбранных посадок, для колец подшипника качения.

Задача 4 - Шероховатость, отклонения формы и расположения поверхностей

Исходные данные: Размер детали

Решение:

1. Назначить шероховатость поверхностей и допуски на отклонения формы и взаимного расположения поверхностей для вала и стакана подшипника.
2. Рассчитать и проставить на чертежах вала и стакана подшипника параметры шероховатости и допуски на отклонение формы и взаимного расположения заданных поверхностей.

## **2 Задачи реконструктивного уровня**

Задача 5 - Допуски и посадки шпоночных и шлицевых соединений

Исходные данные: Номинальный диаметр вала, тип шпоночного соединения

Решение:

1. Выбрать по ГОСТ 23360-78 недостающие параметры шпоночного соединения с призматической шпонкой и записать условное обозначение.
2. Для заданного типа соединения назначить поля допусков деталей шпоночного соединения из рекомендуемых посадок и указать условия применения.
3. Определить предельные отклонения всех параметров шпоночного соединения.
4. Построить схемы расположения допусков для деталей шпоночного соединения.
5. На эскизах сечения вала и втулки проставить необходимые размеры.

Задача 6 - Прямобоочное шлицевое соединение

Исходные данные: Шифр прямобоочного шлицевого соединения

Решение:

1. Расшифровать условное обозначение соединения по ГОСТ 1139-80.
2. Указать условия применения.

3. Выбрать по ГОСТ 1139-80 недостающие параметры прямобочного шлицевого соединения.
4. Назначить поля допусков шлицевой втулки и шлицевого вала из рекомендованных посадок.
5. Определить предельные отклонения всех параметров шлицевых деталей.
6. Для шлицевого прямобочного соединения построить схему расположения полей допусков для вала и втулки с указанием необходимых размеров

### **Комплект заданий для выполнения лабораторной работы**

Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПОМО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 12 Мб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.  
[http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimanov15675.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Suleimanov15675.pdf)

**Задание 1 - Назначение посадок гладких цилиндрических соединений. Расчет и выбор посадок с зазором в подшипниках скольжения**

Цель: изучение посадок с зазором, применяемых в гладких цилиндрических соединениях.

Объекты исследований: Подшипники скольжения

Средства для измерения: Штангенциркуль, микрометр.

Порядок выполнения:

1. Выбрать, в соответствии с вариантом задание, исходные параметры подшипника скольжения.
2. Определить значение динамической вязкости смазки.
3. По заданной величине угловой скорости (по варианту задания) определить значение окружной скорости.
4. Определить величину зазора  $S$  в подшипнике скольжения.
5. Определить величину относительного зазора.
6. Определить наименьший зазор в сопряжении.
7. Определить допуск посадки.
8. Определить посадку по выбранному качеству точности.
9. Начертить схему расположения вала и отверстия.

**Задание 2 - Назначение посадок гладких цилиндрических соединений. Выбор посадок с натягом**

Цель: изучение посадок с натягом, применяемых в гладких цилиндрических соединениях.

Объекты исследований: Неподвижные соединения без дополнительных креплений и с дополнительными креплениями шпонками, штифтами

Средства для измерения: Штангенциркуль, микрометр.

Порядок выполнения:

1. В соответствии с заданием таблицы установить геометрические параметры деталей образующие гладкое цилиндрическое соединение с натягом.
2. Произвести расчет минимальной величины натяга  $N_{\min}$  расч.
3. Определить величину наибольшего допустимого давления рдав на поверхности вала и втулки. 4. По формулам  $\square(15), (16), (17), (18)\square$  и графику на рис.3 определить величину поправок  $u, ut, u_{уд}$
5. Определить с учетом дополнительной поправки значения  $N_{\max}$  доп.действ. ,  $N_{\min}$ .расч.действ.
6. Определить величину допуска на натяг.
7. Выбрать предварительную посадку с натягом и величину отклонения размера отверстия  $TD$  и размера вала.
8. Полученные значения  $TD, Td$  проверить на соответствие.
9. При несоответствии значениям  $TD, Td$  расчет повторить до обеспечения равенства.
10. По полученным значениям геометрических параметров соединения и посадки начертить схему посадки с натягом.

Задание 3 - Нормирование точности форм и расположения поверхностей деталей машин

Цель: Изучение процесса нормирования точности форм и расположения поверхностей

Объекты исследований: детали нефтепромыслового оборудования

Средства для измерения: Штангенциркуль, микрометр, линейка масштабная, угломеры

Порядок выполнения:

1. Определить стандартные значения полей допусков на сопрягаемые размеры;
2. Определить допуски круглости на детали подвижного соединения с зазором или с переходной посадкой;
3. Определить допуски цилиндричности на детали неподвижного соединения с натягом;
4. Начертить эскиз сопрягаемых деталей, указать размеры, стандартные значения допусков на размеры, стандартные значения допусков на форму детали.

Задание 4 - Нормирование требований к шероховатости поверхности

Цель: Изучение процесса нормирования требований к шероховатости поверхности деталей нефтепромыслового оборудования

Объекты исследований: детали нефтепромыслового оборудования

Средства для измерения: Штангенциркуль, микрометр, профилометр

Порядок выполнения:

1. В соответствии с вариантом задания начертить эскиз детали указав размеры, допуски и отклонения формы и расположения на выделенных в задании поверхностях No1, No2, No3.
2. Произвести нормирование параметров шероховатости выделенных поверхностей:
  - определить значения  $R_a$  и  $R_z$  в зависимости от допусков размера и формы;
  - выбрать вид обработки указанных поверхностей и уточнить соответствие размеров шероховатости  $R_a$ ,  $R_z$  виду обработки;
  - по соответствующему виду обработки определить значения среднего шага поверхностей  $S_m$ ; среднего шага неровностей по вершинам  $S$  и опорную длину профиля,
  - по выбранному виду обработки определить направление неровностей и вид обозначения;
3. На концах выделенной поверхности обозначить параметры шероховатости:
  - параметры высоты неровностей профиля;
  - параметры шага неровностей профиля;
  - относительную опорную длину профиля;
  - направление неровностей;
  - вид обработки.
4. Определить класс шероховатости поверхности.

Задание 5 - Нормирование плоскости резьбовых соединений с зазором

Цель: Изучение процесса нормирования плоскости резьбовых соединений с зазором

Объекты исследований: Резьбовые соединения элементов нефтепромыслового оборудования

Средства для измерения: Штангенциркуль, микрометр, калибры-пробки, калибры-кольца, резьбомеры

Порядок выполнения:

1. По заданным, в соответствии с вариантом, параметрами наружной внутренней резьбы, написать условные обозначения резьбы.
2. Расшифровать условные обозначения резьбы, указав характеристику обозначенных резьбовых элементов.
3. Начертить расположения полей допусков на резьбу, указать значения допусков в соответствии со степенью точности и основными отклонениями.
4. Расшифровать словные обозначения резьбовой посадки,
5. Указать характеристики резьб и точность её параметров
6. Указать средний диаметр резьб сопрягаемых резьбовых элементов и допуск
7. Начертить схему посадки и указать расположение полей допусков.

Задание 6 - Нормирование точности и выбор посадок подшипников качения

Цель: Изучение нормирования точности и выбор посадок подшипников качения

Объекты исследований: Подшипники качения

Средства для измерения

Порядок выполнения:

1. По исходным данным соответствующего варианта задания:

- определить к какой серии относится диаметр и ширина подшипника.
- определить предельные отклонения цилиндрического отверстия наружного диаметра и ширины колец подшипника,
- начертить схему подшипников, указать размеры и допуски колец подшипников, указать класс точности – 0;
- определить шероховатость поверхности колец подшипника;
- начертить схему подшипника, указать размеры и отклонения размеров и шероховатость поверхностей колец;
- определить посадки колец подшипника, с учетом видов нагружения;
- для колец подшипника подвергающихся циркуляционному нагружению произвести расчет интенсивности нагрузки и сравнить полученные значения с допустимой интенсивностью нагрузок;
- произвести расчет минимального и максимального натяга циркуляционно-нагруженного кольца подшипника.

### **Оформление теста**

В тесте представлено 20 вопросов по 3 варианта ответа на каждый. В вопросе 1 правильный ответ. Обучающийся отвечает письменно на 20 вопросов с указанием выбранного ответа. После экзаменатор проверяет ответ обучающегося с использованием ключей ответов

### **Тесты**

#### **Дисциплина «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений»**

#### **Задания открытого типа**

Задание: Как называется поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями.

Ответ: Поле допуска

-----

Задание: Как называется совокупность допусков, характеризующих постоянной относительной точностью для всех номинальных размеров определенного диапазона

Ответ: Квалитет

-----

Задание: Как называется размер относительно, которого определяются предельные размеры и который служит так же началом отсчета отклонений.

Ответ: Номинальный размер

-----

Задание: Как называется размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

Ответ: Действительный размер

-----

Задание: Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Ответ: Допуск

-----

Задание: Как называется поверхность, ограничивающая деталь и отделяющая ее от окружающей среды

Ответ: Реальная поверхность

-----

Задание: Как называется профиль реальной поверхности в заданном сечении

Ответ: Реальный профиль

-----

Задание: Как называется идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом.

Ответ: Номинальная поверхность

-----

Задание: Как называется идеальный профиль, номинальная форма которого задана чертежом

Ответ: Номинальный профиль

-----

Задание: Как называется отклонение от круглости, при котором реальный профиль представляет собой обвалообразную фигуру, наибольший и наименьший диаметры которой находятся во взаимно перпендикулярных направлениях

Ответ: Овальность

-----

Задание: Как называется числовое значение линейной величины (диаметр, длина и т.п.) в выбранных единицах измерения.

Ответ: Размер

-----

Задание: Как называется длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности

Ответ: Базовая длина

-----

Задание: Как называется прибор, предназначенный для измерения неровностей поверхностей

Ответ: Профилометр

-----

Задание: Как называется графическое изображение действительного профиля, полученного в результате измерения

Ответ: Профилограмма

-----

Задание: Как называется процесс измерения («снятия») профиля сечения поверхности в плоскости, перпендикулярной к ней и ориентированной в заданном направлении.

Ответ: Профилометрия

-----

Задание: Переведите 1,5 мкм в мм

Ответ: 0,0015 мм

-----

Задание: Переведите 1,2 мм в мкм

Ответ: 1200 мкм

-----

Задание: Как называется отношение разности диаметров двух поперечных сечений к расстоянию между ними

Ответ: Конусность

-----

Задание: Какое искажение (неровность) поверхности детали занимает положение между отклонениями формы и шероховатостью поверхности

Ответ: Волнистость

-----

Задание: Переведите 1 дюйм в мм

Ответ: 25,4 мм

-----

Задание: Какие квалитеты точности предусмотрены при изготовлении калибров

Ответ: 01, 0, 1, 2, 3, 4

-----

Задание: Какие квалитеты точности используются для несопрягаемых поверхностей

Ответ: с 11 по 18 квалитет

-----

Задание: Какие квалитеты точности используются для сопрягаемых поверхностей

Ответ: с 5 по 10 квалитет

-----

Задание: Как называется совокупность размеров, образующих замкнутый контур

Ответ: Размерная цепь

-----

Задание: Как называется размер, образующий размерную цепь

Ответ: Звено размерной цепи

-----

Задание: Как называется размерная цепь, звеньями которой являются угловые размеры

Ответ: Угловая

-----

Задание: Как называется калибр, контролирующий один заданный размер

Ответ: Нерегулируемый калибр

-----

Задание: Рабочие калибры применяются ...

Ответы: для контроля деталей в процессе их изготовления

-----

Задание: Для контроля изделий при изготовлении применяются калибры ...

Ответы: рабочие

-----

Задание: Для контроля отверстий, форма которых полностью совпадает с рабочей поверхностью калибра применяют ...

Ответы: полный калибр

-----

## Тесты

### Дисциплина «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений»

#### Задания закрытого типа

Задание: Размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

- номинальный размер
- действительный размер
- проектировочный размер
- измеренный размер
- нормальный размер
- фактический размер

-----

Задание: Действительный размер – это ...

- размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью

- размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры
- два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться искомый размер
- размер, соответствующий верхнему пределу для вала
- размер, соответствующий нижнему пределу для вала
- размер, соответствующий нижнему пределу для отверстия

-----  
Задание: Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?

- **калибровка**
- испытания
- сличение с национальным эталоном
- метрологическая аттестация
- сертификация
- государственный надзор

-----  
Задание: Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то такие измерения называют...

- **совместными**
- косвенными
- абсолютными
- прямыми
- совокупными
- относительными

-----  
Задание: Нормальные условия измерений - это измерения, производимые...

- **при температуре 20 градусов Цельсия, атмосферном давлении 760 мм. рт. ст., относительной влажности 60%**
- при минимальных систематических и случайных погрешностях
- в специализированных лабораториях
- средством измерения, имеющим нормированные метрологические характеристики
- при реальных условиях окружающей среды
- при отсутствии влияния внешних воздействующих факторов

-----  
Задание: Техническую основу Государственной системы обеспечения единства измерений составляют ...

- **совокупность эталонов единиц физических величин и шкал измерений**
- система единиц физических величин (СИ)
- совокупность средств измерений, находящихся в эксплуатации торговыми организациями
- технические средства измерений, выпускаемые промышленностью
- руководствующие документы, регламентирующие процесс измерений

-----  
Задание: Что является исходным при определении предела допускаемой погрешности измерения данного размера?

- **допуск размера**
- номинальный размер
- основное отклонение
- наименьший предельный размер
- масса детали
- наибольший предельный размер

-----

Задание: В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки соединяемых деталей могут быть следующими:

- **посадка с зазором**
- комбинированная посадка
- посадка в системе отверстия
- посадка внахлест
- посадка в системе вала
- посадка встык

-----

Задание: Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

- **измерительным**
- активным
- механизированным
- альтернативным
- автоматическим
- своевременным

-----

Задание: Совокупность допусков, характеризуемых постоянной относительной точностью (определяемой числом единиц допуска) для всех номинальных размеров данного диапазона, - это...

- **квалитет**
- степень точности
- класс точности
- поле допуска
- единая система допусков и посадок (ЕСДП)
- основные нормы взаимозаменяемости

-----

Задание: Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами

- **верхним предельным отклонением**
- действительным отклонением
- нижним предельным отклонением
- поле допуска
- квалитет точности
- класс точности

-----

Задание: Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами

- **нижним предельным отклонением**
- посадка
- истинное значение
- шероховатость
- неровность
- размер деформации

-----

Задание: Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется

- **допуском.**
- отклонением.
- размер детали
- погрешность измерения
- точность измерения

- шероховатость поверхности

-----  
Задание: Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется ...

- **посадкой**
- основным отклонением
- сопряжением.
- допуском
- качеством
- стыком

-----  
Задание: Разность между действительным значением и расчётным – это ...

- **погрешность**
- нормированная точность
- точность изготовления
- стабильность
- допуск
- шероховатость

-----  
Задание: Выражение  $\varnothing 100 D 7 / h6$  обозначает, что это посадка ...

- **в системе вала**
- в системе отверстия.
- переходная.
- в системе допуска
- в система отклонений
- шероховатая

-----  
Задание: Диаметр отверстия больше диаметра вала — это посадка ...

- **с зазором**
- с отклонением
- с качеством
- с натягом
- внахлест
- с точностью

-----  
Задание: Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка

- **с натягом**
- качественная
- с зазором
- с характером
- внахлест
- встык

-----  
Задание: Выражение  $\varnothing 100 H 7 / p6$  обозначает, что это посадка ...

- **в системе отверстия**
  - переходная
  - в системе вала
  - системная
  - дефектная
  - в системе допусков
-

Задание: Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной ...

- 20 °С
- 16 °С
- 24 °С
- 18 °С
- 10 °С
- 0 °С

-----  
Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны —

- **конусообразность**
- несоосность
- седлообразность
- нестабильность
- бочкообразность
- волнистость

-----  
Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —

- **бочкообразность**
- деформация
- седлообразность
- излом
- конусообразность
- потеря точности

-----  
Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения —

- **седлообразность.**
- бочкообразность
- конусообразность.
- шарообразность
- овалообразность
- призматичность

-----  
Задание: Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют

- **шероховатостью поверхности**
- деформация
- изнашивание
- средней линией профиля.
- базовой линией поверхности.
- контактная площадь

-----  
Задание: Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют

- **сопрягаемыми**
- стандартными
- свободными
- взаимозаменяемыми
- смежными
- стыкуемыми

-----

Задание: Совокупность допусков, имеющих единую степень точности называется

- **квалитетом**
- классом точности
- полем допуска
- отклонением
- посадкой
- погрешностью

-----

Задание: Условное обозначение Ø35H7 расшифруется как ...

- **Ø35 – номинальный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 -**

**квалитет**

- Ø35 – действительный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 - квалитет
- Ø35 – номинальный размер, H – поле допуска, 7 – класс точности
- Ø35 – нижний предельный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 -

квалитет

- Ø35 – верхний предельный номинальный размер, H – посадка, 7 - квалитет
- Ø35 – нижний предельный размер, H – верхнее предельное отклонение, 7 - квалитет

-----

Задание: При условии, что  $D_{\text{MAX}} > d_{\text{MIN}}$  и разность между ними положительная, в соединении образуется ...

- **наибольший зазор**
- наибольший натяг
- наименьший зазор
- наименьший натяг
- посадка с натягом
- износ

-----

Задание: Требования к номинальным размерам соединяемых вала и отверстия

- **номинальные размеры, соединяемых вала и отверстия, должны быть**

**одинаковыми**

- номинальный размер вала должен быть больше отверстия
- номинальный размер вала должен быть меньше отверстия
- номинальные размеры должны определяться характером посадки
- номинальный размер отверстия должен быть больше вала
- номинальный размер отверстия должен быть меньше вала

-----

Задание: На основе расчета посадок могут быть определены ...

- **действительные величины зазоров и натягов**
- коэффициенты жесткости деталей
- напряжения в соединенных деталях
- ресурс сопряжения
- твердость сопрягаемых поверхностей
- изнашиваемость поверхностей

-----

Задание: Документ, в котором указаны сведения о контролируемом объекте, зонах контроля, параметрах контроля, измеряемых величинах и нормах их оценки, называется:

- **Технологическая карта**
- Протокол размеров
- Заключение контроля
- Акт контроля
- нет верного ответа

-----

Задание: Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

- **микрометрах (мкм);**
- люксах (Лк)
- миллиметрах (мм);
- процентах от толщины детали (%/мм).
- сантиметрах

-----

Задание: Целью визуального контроля сварных швов является:

- **выявление трещин, свищей и пористостей**
- выявление внутренних дефектов
- подтверждение соответствия марки металла и сварного шва требованиям НД
- выявление кристаллической коррозии
- выявление внешних дефектов

-----

Задание: Что называется трещиной

• **Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.**

- Дефект в виде внутренней полости.
- Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.
- Дефект в виде шлака в сварном шве
- Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом

-----

Задание: На стадии визуального и измерительного контроля деталей при подготовке их к сборке проверяются геометрические размеры:

- **деталей;**
- заготовок;
- полуфабрикатов;
- сборочных единиц.

-----

Задание: Программа визуального и измерительного входного контроля разрабатывается:

- **организацией, выполняющей входной контроль;**
- организацией-заказчиком готового изделия;
- надзорными органами;
- дефектоскопистом, выполняющим входной контроль.

-----

Задание: При выполнении измерений толщины стенки с помощью ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был аттестован:

- **по ультразвуковому методу контроля;**
- по визуальному и измерительному методу контроля;
- по визуальному и измерительному или ультразвуковому методам контроля;
- такие измерения может выполнять специалист, не прошедший аттестацию.

-----

Задание: Визуальный и измерительный контроль деталей (изделий), по возможности, рекомендуется производить:

Ответы:

- **на стационарном рабочем столе;**
- на полу;
- на передвижной платформе;
- в РД 03-606-03 нет рекомендаций такого характера.

-----

контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:

Ответы:

- **не более Ra 12,5 (Rz 80);**
- не более Ra 3,2 (Rz 40);
- не более Ra 6,3 (Rz 40);
- не более Ra 25 (Rz 125).

-----

Задание: Трещины напряжения металла направлены, как правило:

- **под прямым углом вглубь металла;**
- хаотично, паутинообразно;
- параллельно поверхности;
- наклонно к торцу изделия.

-----

Задание: Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?

- **натёк;**
- прожог;
- превышение проплава;
- усадочная канавка.
- неправильный профиль сварного шва

-----

Задание: Расшифруйте аббревиатуру: УЗК

- **Ультразвуковой контроль**
- Ультразвуковые колебания
- Установка замедленного коксования
- Устройство закладки кабеля
- Устройство заготовки каналов

-----

Задание: Угол, образуемый осью ультразвукового пучка, падающего на границу раздела двух различных сред и линией, перпендикулярной границе раздела, называется углом:

- **Падения**
- Отражения
- Расхождения
- Преломления
- Смачивания

-----

Задание: Дефектоскопия сварных соединений и основного металла изделий проводится со скоростью

- **До 2 м/с**
- До 10 м/с
- До 1 м/с
- От 2 до 10 м/с
- 1 м/с

-----

Задание: Наибольшая скорость распространения ультразвука наблюдается в

- **Железе**
- Воздухе
- Водороде
- Воде
- Вакууме

-----

Задание: Стандартный образец со-3 изготовлен из какого материала ?

- **сталь**
- алюминий
- медь
- свинец
- серебро

-----

Задание: Угол отражения:

- **равен углу падения**
- зависит от используемой прокладки
- зависит от используемой частоты
- равен углу преломления
- равен углу расхождения

-----

Задание: Хрупкостью материала называется

- **Способность материала разрушаться при незначительных деформациях**
- Способность материала сопротивляться изменению формы и размеров
- Способность материала сопротивляться циклическим нагрузкам
- Способность материала давать остаточные деформации после нагружения и последующей разгрузки
- Способность материала восстанавливать свои первоначальные размеры и форму после разгрузки

-----

Задание: Как называется воображаемая пространственная сетка минимальных размеров, в узлах которой располагаются атомы или ионы, образующие твердое кристаллическое тело?

- **Элементарная ячейка**
- Элементарная пачка
- Элементарный кристалл
- Элементарный куб
- Сетка атомов

-----

Задание: Способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела обладают:

- **твердые материалы;**
- пластичные материалы;
- хрупкие материалы
- металлические материалы
- наноматериалы

-----

Задание: **Остаточные сварочные деформации – это:**

- **Деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия;**
- Деформации, которые связаны с дефектами электродов;
- Деформации, образовавшиеся после воздействия краткосрочной механической нагрузки на сварное соединение;
- Деформации, которые связаны с дефектами отслаивания материала заготовки;
- Деформации, которые появились спустя время из-за среды с повышенным содержанием кислорода.

-----

Задание: **Каким символом обозначают тавровое сварное соединение поверхностей?**

- **(T);**

- (С);
- (У);
- (С);
- (Н)

-----  
Задание: **Может ли сварщик подварить трещину, которую он обнаружил при осмотре?**

- **Нет;**
- Да;
- Только после заключения специалистов;
- В зависимости от условий;
- Да, однако должен будет подготовить материал для наплавки.

-----  
Задание: **Допускаются ли трещины в сварных соединениях?**

- **Нет;**
- Да;
- Возможно, в зависимости от использования оборудования;
- Да, только продольные;
- Да, только поперечные.

-----  
Задание: **Что такое шлаковое включение?**

- **Дефект в виде шлака в сварном шве;**
- Дефект в виде углубления по линии сплавления шва со вспомогательным металлом;
- Дефект сварного шва в виде полости прямоугольной формы, заполненной газом;
- Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом;
- Дефект в виде углубления по линии сплавления шва с основным металлом.

-----  
Задание: **Трещины и поры относятся к дефектам:**

- **Наружным и внутренним;**
- Наружным;
- Внутренним;
- Появившихся в результате внешнего воздействия;
- Появившихся в результате неисправности оборудования.

-----  
Задание: **При макроструктурном анализе изучают:**

- **Макрошлифы;**
- Микрошлифы;
- Рентгеновские снимки;
- Геометрические параметры шва;
- Макро- и микрошлифы.

-----  
Задание: **Какой способ более эффективный для выявления раковин и непропаев?**

- **Люминесцентный.**
- Капиллярный;
- Акустический;
- Пузырьковый;
- Галогенный;

-----  
Задание: **Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?**

- **шкала–нониус (шкала Нониуса)**
- микрометр

- рейсмус
- шкала глубиномера
- нет правильного ответа

-----  
Задание: Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?

- **наличие цветов побежалости**
- наличие масла
- наличие влаги
- правильный ответ 1, 2 и 3
- нет правильного ответа

-----  
Задание: Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:

- **острота зрения**
- разрешающая способность
- контрастная чувствительность
- видимость
- нет правильного ответа

-----  
Задание: Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?

- **Недостаточная обработка очищающей жидкостью.**
- Чрезмерная выдержка в проявителе.
- Чрезмерная ультрафиолетовая облученность.
- Все перечисленные факторы.
- Нет верного ответа

-----  
Задание: Что называется подрезом?

- **Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.**
- Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.
- Дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при затвердевании в конце сварного шва
- Дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок.
- Дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.

-----  
Задание: По результатам входного визуального контроля, индексом «П» обозначаются трубы:

- **пригодные к использованию по результатам визуального контроля;**
- полностью непригодные к использованию;
- требующие ремонта;
- ограниченно пригодные к использованию.

-----  
Задание: При выполнении измерений толщины стенки с помощью ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был аттестован:

- **по ультразвуковому методу контроля;**
  - по визуальному и измерительному методу контроля;
  - по визуальному и измерительному или ультразвуковому методам контроля;
  - такие измерения может выполнять специалист, не прошедший аттестацию.
-

Задание: Если, в соответствии с документацией, должен быть проведен визуальный и измерительный контроль поверхности объекта, но изоляционное покрытие мешает проведению контроля, то:

- **покрытие должно быть снято для проведения контроля;**
- визуальный и измерительный контроль объекта разрешается не проводить;
- визуальный и измерительный контроль может быть проведен без снятия покрытия;
- покрытие не снимается, а контроль проводится другим методом.

-----  
Задание: Шероховатость поверхности изделия, подлежащего визуальному и измерительному контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:

- **не более Ra 12,5 (Rz 80);**
- не более Ra 3,2 (Rz 40);
- не более Ra 6,3 (Rz 40);
- не более Ra 25 (Rz 125).

-----  
Задание: Мертвая зона в ультразвуковом контроле – это

• **Область, прилегающая к поверхности ввода, в пределах которой не регистрируются эхо-сигналы от несплошностей**

• Область, прилегающая к поверхности ввода, в пределах которой регистрируются эхо-сигналы от несплошностей

- Область сварного соединения где выявляются дефекты
- Верно 2 и 3
- Нет верного ответа

-----  
Задание: Как измениться длина волны ультразвука при увеличении частоты колебаний:

- **Уменьшается**
- Увеличивается
- Изменяется в зависимости от скорости звука
- Не изменяется
- Нет верного ответа

-----  
Задание: Волны Лэмба могут быть использованы для испытаний:

- **Тонких листов**
- поковок
- штамповок
- слитков
- все верно

-----  
Задание: В каких средах (материалах) могут распространяться поперечные волны

- **только в твердых**
- в любых
- в твердых и жидких
- в газовых
- нет правильного ответа

### **Рекомендации по планированию, организации и проведению лабораторных и практических занятий**

В процессе лабораторной работы или практического занятия как видов учебных занятий обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий), одну или несколько

практических работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, обще профессионального и специального циклов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов:

- аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия и их объемы, определяются примерными и рабочими учебными планами.

При проведении лабораторных работ и практических занятий учебная группа, согласно Государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников (далее - Государственные требования), может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек.

#### Планирование лабораторных работ и практических занятий

При планировании состава и содержания лабораторных работ и практических занятий следует исходить из того, что лабораторные работы и практические занятия имеют разные ведущие дидактические цели.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), поэтому они занимают преимущественное место при изучении дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального циклов и менее характерны для дисциплин специального цикла.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и специальным дисциплинам; практические занятия занимают преимущественное место при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Состав и содержание практических занятий должно быть направлено на реализацию Государственных требований.

По таким дисциплинам, как Физическая культура, Иностранный язык, все учебные занятия или большинство из них проводятся как практические, поскольку содержание дисциплин направлено в основном на формирование практических умений и их совершенствование.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов,

установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др.

При выборе содержания и объема лабораторных работ следует исходить из сложности учебного материала для усвоения, из внутри предметных и межпредметных связей, из значимости изучаемых теоретических положений для предстоящей профессиональной деятельности, из того, какое место занимает конкретная работа в совокупности лабораторных работ и их значимости для формирования целостного представления о содержании учебной дисциплины.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей дидактической целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать,

устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных производственных задач, выполнение профессиональных функций в деловых играх и т. п.), проведение семинаров, выполнение вычислений, расчетов, чертежей, работа с измерительными приборами, оборудованием, аппаратурой, работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками, составление проектной, плановой и другой технической и специальной документации и др.

При разработке содержания практических занятий следует учитывать, чтобы в совокупности по учебной дисциплине они охватывали весь круг профессиональных умений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина, а в совокупности по всем учебным дисциплинам охватывали всю профессиональную деятельность, к которой готовится специалист.

На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Содержание лабораторных работ и практических занятий фиксируется в примерных и рабочих учебных программах дисциплин в разделе «Содержание учебной дисциплины».

Состав заданий для лабораторной работы или практического занятия должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время он мог быть выполнен качественно большинством обучающихся. Количество часов, отводимых на лабораторные работы и практические занятия, фиксируется в тематических планах, примерных и рабочих учебных программ.

Перечень лабораторных работ и практических занятий в рабочих программах дисциплины, а также количество часов на их проведение могут отличаться от рекомендованных примерной программой, но при этом должны формировать уровень подготовки выпускника, определенный Государственными требованиями по соответствующей специальности, а также дополнительными требованиями к уровню подготовки обучающегося, установленными самими образовательными учреждениями.

#### Организация и проведение лабораторных работ и практических занятий

Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных лабораториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках и т. п.). Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности обучающихся, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения обучающимися запланированными умениями.

Выполнению лабораторных работ и практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

По каждой лабораторной работе и практическому занятию образовательным учреждением должны быть разработаны и утверждены методические указания и рекомендации по их проведению.

Лабораторные работы и практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично-поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что обучающиеся должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

При планировании лабораторных работ и практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся на лабораторных работах и практических занятиях: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения лабораторных работ и практических занятий рекомендуется: разработка сборников задач, заданий и упражнений, сопровождающихся методическими указаниями, применительно к конкретным специальностям; разработка заданий для автоматизированного тестового контроля за подготовленностью обучающихся к лабораторным работам или практическим занятиям;

подчинение методики проведения лабораторных работ и практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками для обучающихся; использование в практике преподавания лабораторных работ, построенных на проблемной основе; применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;

проведение лабораторных работ и практических занятий на повышенном уровне сложности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающегося, условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования; подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на лабораторные работы и практические занятия.

#### Оценивание лабораторных работ и практических занятий

Оценки за выполнение лабораторных работ и практических занятий могут выставляться по пятибалльной системе или в форме зачета и учитываться как показатели текущей успеваемости обучающихся.

Методические рекомендации преподавателям по подготовке к занятиям по учебным дисциплинам и профессиональным модулям / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: С. Ш. Абызгильдина [и др.]. - Уфа: УГНТУ, 2021. - 796 Кб. - Текст : электронный

Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений : учебно-методическое пособие к выполнению самостоятельной работы / УГНТУ, ИНГ (фил. в г. Октябрьском), каф. НПО ; сост. Р. И. Сулейманов. - Уфа : УГНТУ, 2022. - 335 Кб. - URL: (дата обращения: 30.11.2022) . - Б. ц. - Текст : электронный.

### **Методические рекомендации по СРО**

Основная задача среднего профессионального образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к обучающемуся. Необходимо перевести обучающегося из пассивного потребителя

знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Происходящая в настоящее время реформа среднего профессионального образования связана по своей сути с переходом от парадигмы обучения к парадигме образования. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа обучающихся (СРО) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Это предполагает ориентацию на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей обучающихся, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей личности. Речь идет не просто об увеличении числа часов на самостоятельную работу. Усиление роли самостоятельной работы обучающихся означает принципиальный пересмотр организации учебновоспитательного процесса в учебном заведении, который должен строиться так, чтобы развивать умение учиться, формировать у студента способности к саморазвитию, творческому применению полученных знаний, способам адаптации к профессиональной деятельности в современном мире. В то же время самостоятельная работа, ее планирование, организационные формы и методы, система отслеживания результатов являются одним из наиболее слабых мест в практике среднего профессионального образования и одной из наименее исследованных 5 проблем педагогической теории, особенно применительно к современной образовательной ситуации (диверсификация среднего профессионального образования, введение образовательных стандартов, внедрение системы педагогического мониторинга и т.д.). В исследованиях, посвященных планированию и организации самостоятельной работы обучающихся рассматриваются общедидактические, психологические, организационно-деятельностные, методические, логические и другие аспекты этой деятельности, раскрыты многие стороны исследуемой проблемы, особенно в традиционном дидактическом плане. Однако особого внимания требуют вопросы мотивационного, процессуального, технологического обеспечения самостоятельной аудиторной и внеаудиторной познавательной деятельности обучающихся – целостная педагогическая система, учитывающая индивидуальные интересы, способности и склонности обучающихся.

## ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Главное в стратегической линии организации самостоятельной работы обучающихся в вузе заключается не в оптимизации ее отдельных видов, а в создании условий высокой активности, самостоятельности и ответственности студентов в аудитории и вне ее в ходе всех видов учебной деятельности. Простейший путь - уменьшение числа аудиторных занятий в пользу самостоятельной работы - не решает проблемы повышения или даже сохранения на прежнем уровне качества образования, ибо снижение объемов аудиторной работы совсем не обязательно сопровождается реальным увеличением самостоятельной работы, которая может быть реализована в пассивном варианте. 6 В стандартах среднего профессионального образования на внеаудиторную работу отводится не менее половины бюджета времени студента - 27 часов в неделю в среднем за весь период обучения. Это время полностью может быть использовано на самостоятельную работу. Кроме того, большая часть времени, отводимого на аудиторные занятия, так же включает самостоятельную работу. Таким образом, времени на самостоятельную работу в учебном процессе вполне достаточно, вопрос в том, как эффективно использовать это время. В общем случае возможны два основных направления построения учебного процесса на основе самостоятельной работы обучающихся. Первый - это увеличение роли самостоятельной работы в процессе аудиторных занятий. Реализация этого пути требует от преподавателей разработки методик и форм организации аудиторных занятий, способных обеспечить высокий уровень самостоятельности студентов и улучшение качества подготовки. Второй - повышение активности обучающихся по всем направлениям самостоятельной работы во внеаудиторное время. Повышение активности обучающихся при работе во внеаудиторное время связано с рядом трудностей. В первую очередь это неготовность к нему как большинства обучающихся, так и преподавателей, причем и в профессиональном и в психологическом аспектах. Кроме того, существующее информационное обеспечение учебного процесса недостаточно для эффективной организации самостоятельной работы. Основная задача организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) заключается в создании психолого-дидактических условий развития интеллектуальной инициативы и мышления на занятиях любой формы. Основным принципом организации СРО должен стать перевод всех обучающихся на индивидуальную работу с переходом от формального выполнения определенных заданий при пассивной роли обучающихся к познавательной активности с формированием собственного мнения при 7 решении поставленных проблемных вопросов и задач. Цель СРО - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным

материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Решающая роль в организации СРО принадлежит преподавателю, который должен работать не со обучающимся — вообще, а с конкретной личностью, с ее сильными и слабыми сторонами, индивидуальными способностями и наклонностями. Задача преподавателя - увидеть и развить лучшие качества обучающегося как будущего специалиста высокой квалификации.

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Настоящее Положение регламентирует порядок организации в институте нефти и газа УГНТУ в г.Октябрьском самостоятельной работы обучающихся по образовательным программам профессионального образования. Настоящее Положение разработано на основании Закона Российской Федерации «Об образовании», Федерального закона «О среднем профессиональном образовании». Типового положения об образовательном учреждении высшего профессионального образования (высшем учебном заведении) Российской Федерации, образовательных стандартов высшего и дополнительного профессионального образования (далее - ФГОС), письма Минобразования России от 27.11.2002 № 14-55-996ин/15 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений», Устава вуза, локальных актов университета, а также опыта работы преподавателей филиала УГНТУ.

## ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

При изучении дисциплины «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений» организация СРО представляется в трех формах: 1. Внеаудиторная самостоятельная работа; 2. Аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; 3. Творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Внеаудиторная СРО заключается в выполнении контрольной работы. Чтобы развить положительное отношение обучающихся к внеаудиторной СРО, на каждом ее этапе разъясняется цель работы, контролируется понимание этих целей обучающимися, постепенно формируя у них умение самостоятельной постановки задачи и выбора цели. Задания и варианты выдаются представлены в методическом пособии. Аудиторная самостоятельная работа реализовываться при проведении коллоквиумов, лабораторных работ и во время чтения лекций. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории контролируется усвоение материала основной массой обучающихся путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний. На практических занятиях различные виды СРО позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части обучающихся в группе. 9 На практических занятиях отводится не менее 1 часа из двух (50% времени) на самостоятельное решение задач. Практические занятия строиться следующим образом: 1. Вводное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены). 2. Беглый опрос. 3. Решение 1-2 типовых задач у доски. 4. Самостоятельное решение задач. 5. Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего). Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности. По результатам самостоятельного решения задач выставляется по каждому занятию оценка. На практических занятиях на каждую задачу студент получает свое индивидуальное задание (вариант), при этом условие задачи для всех обучающихся одинаковое, а исходные данные различны. Перед началом выполнения задачи преподаватель дает лишь общие методические указания (общий порядок решения, точность и единицы измерения определенных величин, имеющиеся справочные материалы и т.п.). Выполнение СРО на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает обучающихся грамотно и правильно выполнять технические расчеты, пользоваться вычислительными средствами и справочными данными. Изучаемый материал усваивается более глубоко, у студентов меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении задачи. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий. Выполнение лабораторных работ, как и другие виды учебной деятельности, содержит много возможностей применения активных методов 10 обучения и организации СРО на основе индивидуального подхода. При выполнении работы: 1. Проводится экспресс-опрос (устно или в

тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой). 2. Проверяются планы выполнения лабораторных работ, подготовленные обучающимися дома (с оценкой). 3. Оценивается работа обучающихся в лаборатории и полученные им данные (оценка). 4. Проверяется и выставляется оценка за отчет. Лабораторные работы представлены в методическом пособии, где изложена работа действующих макетов, приведены формулы расчетов процесса и элементов оборудования при эксплуатации скважин. Реферат - вид учебной самостоятельной работы обучающихся, предусмотренный рабочими программами дисциплин, целью которого является формирование умений и навыков применения полученных знаний по одной или нескольким изученным дисциплинам для решения конкретной задачи профессиональной направленности с оформлением соответствующей документации. Курсовой проект представлен в методических указаниях, где излагаются основные требования, предъявляемые в настоящее время у студента при курсовом проектировании. Указывается структура проекта, порядок изложения и оформления пояснительной записки с учетом требования ГОСТ и ЕСКД. Коллоквиум проводится в письменной форме. Коллоквиум (экзамен) — форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования, преимущественно в вузах. Как правило, представляет собой мини-экзамен, проводимый в середине семестра и имеющий целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен. Ответы оцениваются одновременно в традиционной шкале ("неудовлетворительно" — "отлично"). Билеты 11 содержат как теоретические вопросы, так и задачи теоретического характера. На коллоквиум выносятся часть материала экзамена. Оценка за коллоквиум учитывается при выставлении финальной оценки за экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Разработанный учебный методический комплекс является важнейшим условием эффективности самостоятельной работы обучающихся. К такому комплексу относятся тексты лекций, учебные и методические пособия, лабораторные практикумы, банки заданий и задач, сформулированных на основе реальных данных. Это позволит организовать проблемное обучение, в котором обучающийся является равноправным участником учебного процесса. Результативность самостоятельной работы обучающихся во многом определяется наличием активных методов ее контроля. Существуют следующие виды контроля: - входной контроль знаний и умений обучающихся при начале изучения очередной дисциплины; - текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; - промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса; - самоконтроль, осуществляемый обучающимися в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям; - итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена; - контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины. В настоящее время организация самостоятельной работы обучающихся производится на основе современных образовательных технологий. В 12 качестве такой технологии в современной практике среднего профессионального образования часто рассматривается рейтинговая система обучения, позволяющая обучающимся и преподавателю выступать в виде субъектов образовательной деятельности, т.е. являться партнерами. Рейтинговая система обучения предполагает многобалльное оценивание обучающихся, но это не простой переход от пятибалльной шкалы, а возможность объективно отразить в баллах расширение диапазона оценивания индивидуальных способностей студентов, их усилий, потраченных на выполнение того или иного вида самостоятельной работы. Правильно организованная технология рейтингового обучения позволяет с самого начала уйти от пятибалльной системы оценивания и прийти к ней лишь при подведении итогов, когда заработанные обучающимися баллы переводятся в привычные оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Кроме того, в систему рейтинговой оценки включаются дополнительные поощрительные баллы за оригинальность, новизну подходов к выполнению заданий для самостоятельной работы или разрешению научных проблем. У обучающегося имеется возможность повысить учебный рейтинг путем участия во внеучебной работе (участие в олимпиадах, конференциях; выполнение индивидуальных творческих заданий, рефератов; участие в работе научного кружка и т.д.). При этом обучающиеся, не спешащие сдавать работу вовремя, могут получить и отрицательные баллы. Вместе с тем, поощряется более быстрое прохождение программы отдельными обучающимися. Например, если учащийся готов сдавать зачет или писать самостоятельную работу раньше группы, можно добавить ему дополнительные баллы. Это регулярное отслеживание качества усвоения—Рейтинговая система знаний и умений в учебном процессе, выполнения планового объема самостоятельной работы. Ведение многобалльной системы оценки позволяет, с одной стороны, отразить в балльном диапазоне индивидуальные объективно оценить в баллах усилия с—особенности студентов,

а с другой 13 обучающихся, затраченные на выполнение отдельных видов работ. Так каждый вид учебной деятельности приобретает свою «цену». Получается, что «стоимость» работы, выполненной обучающимся безусловно, является количественной мерой качества его обученности по той совокупности изученного им учебного материала, которая была необходима для успешного выполнения задания. Разработанная шкала перевода рейтинга по дисциплине в итоговую пятибалльную оценку доступна, легко подсчитывается как –преподавателем, так и студентом: 85%-100% максимальной суммы баллов – оценка «хорошо», 50%-70% –оценка «отлично», 70%-85% –«удовлетворительно», 50% и менее от максимальной суммы «неудовлетворительно». При использовании рейтинговой системы: основной акцент делается на организацию активных видов учебной деятельности, активность студентов выходит на творческое осмысление предложенных задач; во взаимоотношениях преподавателя со студентами есть сотрудничество и сотворчество, существует психологическая и практическая готовность преподавателя к факту индивидуального своеобразия «Яконцепции» каждого студента; предполагается разнообразие стимулирующих, эмоциональнорегулирующих, направляющих и организующих приемов вмешательства (при необходимости) преподавателя в самостоятельную работу студентов; учебная информация используется как средство организации учебной деятельности, а не как цель обучения. Рейтинговая система обучения обеспечивает наибольшую информационную, процессуальную и творческую продуктивность самостоятельной познавательной деятельности студентов при условии ее реализации через технологии личностно-ориентированного обучения (проблемные, диалоговые, дискуссионные, эвристические, игровые и другие образовательные технологии). 14 Большинство обучающихся положительно относятся к такой системе отслеживания результатов их подготовки, отмечая, что рейтинговая система обучения способствует равномерному распределению их сил в течение семестра, улучшает усвоение учебной информации, обеспечивает систематическую работу без «авралов» во время сессии. Большое количество разнообразных заданий, предлагаемых для самостоятельной проработки, и разные шкалы их оценивания позволяют обучающемуся следить за своими успехами, и при желании у него всегда имеется возможность улучшить свой рейтинг (за счет выполнения дополнительных видов самостоятельной работы), не дожидаясь экзамена. Анализируя итоги опыта введения рейтинговой системы в некоторых вузах нашей страны, можно отметить, что организация процесса обучения в рамках рейтинговой системы обучения с использованием разнообразных видов самостоятельной работы позволяет получить более высокие результаты в обучении студентов по сравнению с традиционной вузовской системой обучения. Использование рейтинговой системы позволяет добиться более ритмичной работы обучающихся в течение семестра, а так же активизирует познавательную деятельность обучающихся путем стимулирования их творческой активности. Введение рейтинга может вызвать увеличение нагрузки преподавателей за счет дополнительной работы по структурированию содержания дисциплин, разработке заданий разного уровня сложности и т.д. Но такая работа позволяет преподавателю раскрыть свои педагогические возможности и воплотить свои идеи совершенствования учебного процесса. Тестовый контроль знаний и умений обучающихся отличается объективностью, экономит время преподавателя, в значительной мере освобождает его от рутинной работы и позволяет в большей степени сосредоточиться на творческой части преподавания, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений и очень эффективен при реализации рейтинговых систем, дает возможность в 15 значительной мере индивидуализировать процесс обучения путем подбора индивидуальных заданий для практических занятий, индивидуальной и самостоятельной работы, позволяет прогнозировать темпы и результативность обучения каждого обучающегося. Тестирование помогает преподавателю выявить структуру знаний обучающихся и на этой основе переоценить методические подходы к обучению по дисциплине, индивидуализировать процесс обучения. Весьма эффективно использование тестов непосредственно в процессе обучения, при самостоятельной работе обучающихся. В этом случае обучающийся сам проверяет свои знания. Не ответив сразу на тестовое задание, обучающийся получает подсказку, разъясняющую логику задания и выполняет его второй раз. Следует отметить и все шире проникающие в учебный процесс автоматизированные обучающие и обучающе-контролирующие системы, которые позволяют обучающемуся самостоятельно изучать ту или иную дисциплину и одновременно контролировать уровень усвоения материала. Конкретные пути и формы организации самостоятельной работы обучающихся с учетом курса обучения, уровня их подготовки и других факторов определяются в процессе творческой деятельности преподавателя, поэтому данные рекомендации не претендуют на универсальность. Их цель - помочь преподавателю сформировать свою творческую систему организации самостоятельной работы.

Приложение  
к рабочей программе дисциплины  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Подлинник электронного документа,  
подписанного ЭП, хранится в ОАСУ ВУЗ

**Сведения о сертификате ЭП**

Кому выдан: **Могучев Александр Иванович,**  
**проректор по учебно-методической работе**

Кем выдан: **Федеральное казначейство**

Действителен: с **05.04.2023** по **28.06.2024**

**Фонд оценочных средств**  
**По квалификационному экзамену по профессиональному модулю**  
**ПМ.01 Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта**

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии  
15.01.36 «Дефектоскопист»

**Форма обучения:** очная

**Кафедра, обеспечивающая преподавание МДК:** Нефтепромысловые машины и оборудование

Октябрьский 2023

Фонд оценочных средств разработал (и):  
Профессор, д-р техн. наук

И.И. Галлямов

Доцент, канд. техн. наук

Д.Ф. Габбасов

Доцент, канд. техн. наук

Р.И. Сулейманов

Рецензент  
Профессор, д-р техн наук\_

А.С. Галеев

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Нефтепромысловые машины и оборудование, обеспечивающей преподавание  
МДК 27.05.2023, протокол № 9.

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой НПОМО

Р.И. Сулейманов

*Год приема 2023г.*

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине  
зарегистрирован № 6 от 23.06.2023 г. в Управление РО и внесен в электронную базу данных

### 1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы)                                            | Шифр результата обучения | Результат обучения(индикатор достижения компетенций)                                      | Показатели достижения результатов освоения компетенций                                                | Вид оценочного средства                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта | З(ОК 01)                 | Знать порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности              | Называет порядок проведения визуально-измерительного контроля средствами линейных и угловых измерений | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
|       |                                                                          | У(ОК 01)                 | Уметь составлять план действий; определять необходимые ресурсы                            | Составляет план проведения визуально-измерительного контроля                                          | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
|       |                                                                          | З(ОК 02)                 | Знать приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации | Грамотно оформлять результаты поиска информации                                                       | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
|       |                                                                          | У(ОК 02)                 | Уметь оформлять результаты поиска                                                         | Грамотно оформлять результаты поиска информации                                                       | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
|       |                                                                          | З(ОК 03)                 | Знать современную, научную и профессиональную терминологию                                | Применять современную, научную и профессиональную терминологию                                        | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
|       |                                                                          | У(ОК 03)                 | Уметь определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной         | Использует нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности                        | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |

|          |                                                                                              |                                                                          |                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|          | деятельности                                                                                 |                                                                          |                                                                  |
| З(ОК 04) | Знать психологию коллектива; психологию личности                                             | Пользуется современными принципами взаимодействия в коллективе           | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
| У(ОК 04) | Уметь взаимодействовать с коллегами, руководством                                            | Пользуется современными принципами взаимодействия в коллективе           | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ОК 05) | Знать особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов         | Применять современную, научную и профессиональную терминологию           | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
| У(ОК 05) | Уметь излагать свои мысли на государственном языке Российской Федерации; оформлять документы | Применять современную, научную и профессиональную терминологию           | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ОК 06) | Знать правила поведения в ходе выполнения профессиональной деятельности                      | Выполнять требования техники безопасности при выполнении работ           | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
| У(ОК 06) | Уметь описывать значимость своей профессии                                                   | Выполнять требования техники безопасности при выполнении работ           | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ОК 07) | Знать правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности           | Соблюдает требования безопасности при проведении неразрушающего контроля | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |

|           |                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| У(ОК 07)  | Уметь соблюдать нормы экологической безопасности                                                                                                             | Выполнять требования техники безопасности при выполнении работ                                                      | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ОК 08)  | Знать условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для профессии                                                                  | Выполняют требования техники безопасности при выполнении работ                                                      | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| У(ОК 08)  | уметь применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности                                                                     | Использует рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности                                 | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ОК 09)  | Знать правила чтения текстов профессионального направления                                                                                                   | Использует профессиональную терминологию                                                                            | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| У(ОК 09)  | Уметь понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы | Участвует в дискуссиях на профессиональные темы                                                                     | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| З(ПК-1.1) | Знать физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств визуального                                              | Объясняет принципы действия средств измерения, а так же технологию проведения визуального и измерительного контроля | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|           | контроля; Средства<br>визуального и<br>измерительного<br>контроля; Технологию<br>проведения визуального<br>и измерительного<br>контроля                                                                                                                                                                            |                                                                                                 |                                                                         |
| У(ПК-1.1) | Уметь получать,<br>интерпретировать и<br>документировать условия<br>соблюдения для<br>выполнения визуального<br>и измерительного<br>контроля. Оформлять<br>производственно-<br>техническую<br>документацию в<br>соответствии с<br>действующими<br>требованиями                                                     | Оформлять техническую<br>документацию в соответствии с<br>действующими требованиями             | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа<br>Тест |
| В(ПК-1.1) | Иметь практический<br>опыт подготавливать<br>средства контроля для<br>визуального<br>измерительного<br>контроля; проверять<br>состояние рабочих<br>эталонов, средств<br>проверки и калибровки<br>для оценки их<br>пригодности к<br>применению;<br>Обрабатывать<br>результаты измерений и<br>фиксировать результаты | Контролировать и проверять<br>средства контроля для<br>визуального и измерительного<br>контроля | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                   |                                                                         |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|           | измерений<br>документации                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                   |                                                                         |
| З(ПК-1.2) | Знать типы<br>поверхностных<br>несплошностей и<br>отклонений формы<br>контролируемого<br>объекта; Требования<br>нормативной<br>документации,<br>устанавливающей нормы<br>оценки качества по<br>результатам<br>неразрушающего<br>контроля; Технологию<br>проведения визуального<br>и измерительного<br>контроля | Называет типы поверхностных<br>несплошностей и отклонений<br>формы контролируемого объекта        | Письменный и<br>устный опрос<br>Тест                                    |
| У(ПК-1.2) | Уметь выявлять<br>поверхностные<br>несплошности и<br>отклонения формы<br>контролируемого объекта<br>в соответствии с их<br>внешними признаками;<br>Определять тип<br>поверхностной<br>несплошности и вид<br>отклонения формы<br>контролируемого объекта                                                        | Определяет отклонения формы<br>контролируемого объекта в<br>соответствии с внешними<br>признаками | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа<br>Тест |
| В(ПК-1.2) | Имеет практический<br>опыт определять<br>поверхностные<br>несплошности сварных<br>соединений и литья;                                                                                                                                                                                                          | Определяет поверхностные<br>несплошности сварных<br>соединений и литья                            | Перечисляет<br>средства<br>визуального и<br>измерительного<br>контроля  |

|           |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                            |                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|           | Проводить идентификацию поверхностных несплошностей сварных соединений и литья; Подбирать технические требования и оформляет чертежи                                                                     |                                                                                            |                                                                  |
| З(ПК-1.3) | Знать средства визуального измерительного контроля; Средства измерений линейных и угловых величин; Средства измерений микрогеометрии и структуры контролируемого объекта                                 | Перечисляет средства визуального и измерительного контроля                                 | Письменный и устный опрос<br>Тест                                |
| У(ПК-1.3) | Уметь применять средства контроля для определения параметров поверхностных несплошностей и контролируемого объекта; Применять средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта | Используется средства контроля для определения отклонений формы контролируемого объекта    | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа<br>Тест |
| В(ПК-1.3) | Иметь практический опыт определять характеристические размеры несплошности сварных соединений и литья; проводить                                                                                         | Подбирает технические средства измерений для определения отклонений формы объекта контроля | Письменный и устный опрос<br>Расчетно-графическая работа         |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                             |                                                                         |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|           | идентификацию<br>характеристических<br>размеров и<br>несплошностей сварных<br>соединений и литья;<br>Подбирает технические<br>средства измерений для<br>определения отклонений<br>формы объекта контроля                                         |                                                                                                                                                             |                                                                         |
| З(ПК-1.4) | Знать средства<br>измерений линейных<br>величин средней<br>точности; Средства<br>измерений линейных<br>величин<br>микрометрической<br>точности; Рычажно-<br>механические средства<br>измерений; Правила<br>составления чертежей<br>согласно ЕСКД | Перечисляет средства измерений<br>линейных величин средней<br>точности, микрометрической<br>точности, рычажно-<br>механические средства<br>измерений        | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа<br>Тест |
| У(ПК-1.4) | Уметь проверять<br>средства контроля для<br>определения<br>геометрических размеров<br>контролируемых<br>объектов; Применять<br>средства контроля для<br>определения отклонений<br>формы контролируемого<br>объекта                               | Использует средства<br>визуального и измерительного<br>контроля для определения<br>геометрических размеров и<br>отклонений формы<br>контролируемого объекта | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа<br>Тест |
| В(ПК-1.4) | Иметь практический<br>опыт определять<br>геометрические размеры<br>сварных соединений и                                                                                                                                                          | Определяет геометрические<br>размеры сварных и соединений и<br>литья с помощью технических<br>средств измерений                                             | Письменный и<br>устный опрос<br>Расчетно-<br>графическая работа         |

|  |           |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                    |                                                                           |
|--|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|  |           | <p>литья; Подбирать технические средства измерений для определения геометрических размеров объекта контроля; определять соответствие требований чертежей технической документации</p>                  |                                                                                                                    |                                                                           |
|  | З(ПК-1.5) | <p>Знать международные и региональные системы стандартизации и аккредитации визуального контроля порядок организации и технологии подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля</p> | <p>Описывает порядок организации и технологии подтверждения соответствия визуального и измерительного контроля</p> | <p>Письменный и устный опрос<br/>Расчетно-графическая работа<br/>Тест</p> |
|  | У(ПК-1.5) | <p>Уметь маркировать на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы; Маркировать на участках контролируемого объекта выявленные отклонения формы</p>                   | <p>Маркирует на участках контролируемого объекта выявленные несплошности и отклонения формы</p>                    | <p>Письменный и устный опрос<br/>Расчетно-графическая работа<br/>Тест</p> |
|  | В(ПК-1.5) | <p>Иметь практический опыт оформлять документацию на подтверждение</p>                                                                                                                                 | <p>Оформлять протоколы с регистрацией в них результатов испытаний</p>                                              | <p>Письменный и устный опрос<br/>Расчетно-графическая работа</p>          |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | <p>соответствия<br/>проведенного<br/>визуального контроля<br/>согласно чертежу;<br/>Регистрировать<br/>результаты визуального и<br/>измерительного контроля<br/>согласно нормативной<br/>документации;<br/>Оформлять результаты<br/>визуального контроля в<br/>соответствии с<br/>международными<br/>правилами</p> |  |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

## 2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной квалификационному экзамену по ПМ

| № п/п | Вид оценочного средства     | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                         | Представление оценочного средства в фонде                                                                 | Шкала (критерии) оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                  | 4                                                                                                         | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1     | Письменный и устный опрос   | Оценочное средство, которое служит для проверки результатов обучения по дисциплине (модулю) в целом и в полной мере. Позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций по дисциплине (модулю). | Экзаменационные билеты и совокупность заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на экзамене. | <p>-оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого понятия. Ответ изложен с использованием технической терминологии.</p> <p>-оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если при ответе делает несущественные ошибки.</p> <p>-оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он допускает недочеты в последовательности изложения ответа на вопрос, испытывает некоторые затруднения в знании основных технологий и в поиске, отборе и сопоставлении информации</p> <p>-оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент демонстрирует поверхностные бессистемные знания по рассматриваемой теме.</p> |
| 2     | Расчетно-графическая работа | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу                                                                                                                                      | Комплект контрольных заданий по вариантам                                                                 | <p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент точно ответил на контрольные вопросы. Работа выполнена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент точно ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.</p> <p>оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не может полностью объяснить полученные результаты.</p> <p>оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты</p>                                                                                                                                                                                             |

|   |      |                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Тест | Система стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Фонд тестовых заданий | оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если набрано не менее 91% от максимально возможного балла.<br>оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если набрано от 78% до 90% от максимально возможного балла.<br>оценка «удовлетворительно», если набрано от 61% до 77% от максимально возможного балла.<br>оценка «неудовлетворительно» если набрано не более 60% от максимально возможного балла. |
|---|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Промежуточная аттестация в виде письменного и устного опроса

Письменный и устный опрос используется преподавателем для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине.

### Перечень вопросов:

1. Цель проведения визуально-измерительного контроля?
2. На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?
3. Порядок проведения ВИК?
4. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляются при ВИК?
5. Какие инструменты и приспособления используются для проведения визуального контроля?
6. Какова последовательность операций при визуальном и измерительном контроле?
7. Какие дефекты встречаются в сварных соединениях?
8. Дефекты отливок, поковок и штамповок?
9. Дефекты сортового проката?
10. Дефекты листового материала?
11. Дефекты стальных труб и профилей?
12. Классификация трещин сварных соединений?
13. Дефекты паяния соединений?
14. Дефекты клеевых соединений?
15. Стандартный комплект ВИК.
16. Штангенинструменты
17. Микрометрические инструменты
18. Приборы для определения параметров шероховатости
19. Люксметры
20. Зеркала, линзы и очки.
21. Лупы.
22. Основные параметры луп.
23. Телескопические системы и их основные характеристики.
24. Микроскопы.

1

**Вопрос 1:** Цель проведения визуально-измерительного контроля?

Ответ

Цель визуального контроля - выявление вмятин, заусенцев, ржавчины, прожогов, наплывов, и прочих видимых дефектов.

Проведение ВИК (визуально-измерительного контроля) позволяет выявить повреждения и деформации объекта, не прибегая к его разборке или выведению из эксплуатации. В процессе обследования могут применяться разнообразные приборы, увеличивающие изображение (лупы, линзы, эндоскопы и микроскопы).

**Вопрос 2:** На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?

Ответ

Визуальный контроль и измерения производятся:

1) на стадии входного контроля материала для выявления поверхностных дефектов (трещин, расслоений, забоин, закатов, раковин, шлаковых включений и др.), а также отклонений геометрических размеров заготовок от проектных;

2) на стадии подготовки деталей под сборку и сварку для подтверждения соответствия установленным требованиям конструктивных элементов разделки и чистоты кромок, и прилегающих поверхностей, отсутствия углового и поверхностного смещения, величины зазоров, количества, расположения и качества прихваток;

3) по окончании сварки, либо на отдельных её этапах - для выявления в сварном соединении поверхностных дефектов и несплошностей (трещин, раковин, пор, свищей, подрезов, прожогов, наплывов, грубой чешуйчатости и западаний между валиками, непроваров и др.); а также отклонений геометрических размеров сварного шва от требований, установленных стандартами.

4) на стадии технического диагностирования - для выявления отклонений размеров и формы конструкции от проектных; эксплуатационных дефектов основного металла и сварного шва (усталостных трещин, коррозионных язв, питтингов и др.).

### **Вопрос 3: Порядок проведения ВИК?**

Ответ

Порядок проведения ВИК:

1 Входной контроль - Подтверждение соответствия материалов требованиям стандартов, технических условий (далее - ТУ), конструкторской документации и Правил;

2 Сборка деталей и сборочных единиц под сварку - Выявление и проверка обеспечения допустимых размеров зазоров, смещений кромок, формы и размеров кромок и геометрического положения (излома или перпендикулярности) осей и поверхностей собранных элементов

3 Контроль готовых сварных соединений и наплавов - Выявление деформаций, несплошностей и дефектов формы швов: проверка геометрических размеров сварных швов и допустимости выявленных деформаций и дефектов формы сварных швов

4 Исправление дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках) - Подтверждение полноты удаления дефекта, проверки соответствия формы и размеров выборки дефектного участка

### **Вопрос 4: Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляются при ВИК?**

Ответ

При изготовлении изделий и сварных конструкций возникают технологические дефекты:

1)состава материала (включения, охрупчивающие примеси и т.д.);

2)плавки и изготовления заготовок (пористость, усадочные раковины, неметаллические включения, закаты, расслоения);

3)механической обработки (ожоги, продиры, заусенцы, риски, трещины, прорезы, избыточная локальная пластическая деформация);

4)сварки (трещины, непровары, поры, подрезы, остаточные<sup>1</sup> сварочные напряжения, изменение структуры зоны термического влияния основного материала и т.д.);

5)термической обработки (перегрев, закалочные трещины, обезуглероживание, избыточные остаточные аустениты и др.);

6)обработки поверхностей (химическая диффузия, водородное охрупчивание, снижение механических свойств и др.);

7)сборки (риски, задиры, смещения кромок свариваемых деталей, несоответствие размеров деталей и др.).

Механические, химико-термические воздействия на материалы конструкций во время обработки и сварки вызывают изменения: предела прочности, сопротивления хрупкому разрушению, коррозионной стойкости и др.

Основными эксплуатационными причинами отказов и повреждений являются: дефекты; нарушение условий эксплуатации; коррозия; износ; наличие перегрузок и непредвиденных нагрузок; неправильное техническое обслуживание и т. д.

### **Вопрос 5: Какие инструменты и приспособления используются для проведения визуального**

контроля?

Ответ

Для осуществления работ применяется комплект визуально измерительного контроля, позволяющий зафиксировать точное расположение и величину выявленных дефектов. Помимо того, с его помощью можно установить параметры шва. В число применяемых инструментов входят:

1) Щуп. Это инструмент для проведения измерений, в котором предусмотрено несколько пластин определенного размера. По ним устанавливается соответствие изделия требуемым параметрам.

2) Штангенциркуль. Позволяет выполнять три вида измерений. С его помощью осуществляется измерение внешних и внутренних размеров. Определяется диаметр, глубина дефектов.

3) Лупа. Этот оптический инструмент всегда входит в комплект для визуального контроля ВИК. Он увеличивает поверхностные дефекты и позволяет быстрее их выявить.

4) Линейки из металла. Несмотря на простоту, подобный инструмент применяется для проведения контроля наиболее часто.

5) УШС-3, УШС-2, УШС-1. Универсальные шаблоны сварщика предназначены для контроля за качеством следующих элементов: труб, сборки и сварки стыков, во время строительства трубопроводов.

6) Различные шаблоны

**Вопрос 6:** Какова последовательность операций при визуальном и измерительном контроле?

Ответ

Визуально-измерительный контроль осуществляется в несколько основных этапов:

1.Получение технического задания на исследование сварного шва с указанием его типа, номера, местоположения и основных характеристик.

2.Изучение технологической инструкции и операционной карты, а также конструкции узла и документации на изделие.

3.Визуальное исследование сварного шва на предмет наличия маркировки, личного клейма специалиста или бригады сварщиков.

4.Тщательный осмотр объекта на наличие всех видов трещин вне зависимости от их направления.

5.Проверка шва на отсутствие отслоений, посторонних включений, пор сквозных или частичных, свищей и прожогов, чешуйчатости, раковин и брызг расплава.

6.Обследование качества зачистки шва и прилегающих участков, а также определение основных технических параметров.

1

**Вопрос 7:** Какие дефекты встречаются в сварных соединениях?

Ответ

Дефекты в сварных соединениях делятся на три группы:

-наружные (внешние) – наплывы, подрезы, трещины, кратеры;

-внутренние – непровары, пористость, посторонние включения;

-сквозные – прожоги, трещины.

1) Внешние дефекты:

а) Трещины

Различают горячие и холодные трещины. Причины появления горячих трещин – усадка металла при охлаждении сварочной ванны или изменение состава металла в процессе сваривания. У разных металлов и сплавов существует большая или меньшая склонность к образованию горячих трещин. Во многом она определяется наличием в их составе хрома и углерода. Чем меньше углерода и легирующих добавок в стали – тем лучше ее свариваемость вообще и меньше вероятность возникновения горячих трещин.

Холодные трещины имеют другую природу образования. Они могут возникать при остывании шва в диапазоне 500 – 700 С°. Возможно их появление и после остывания изделия до комнатной температуры. Механизмом для их образования служат остаточные напряжения, а причиной является упрочнение остывающего шва и околошовной зоны.

#### б) Наплыв

Несоблюдение основных параметров сварки приводит к такому явлению, как наплыв. В этом случае, излишний расплавленный металл натекает на холодную кромку, но не соединяется с ней. Этот недостаток не является критичным и допускается на неответственных конструкциях. На ответственных конструкциях его убирают шлифовальным инструментом, добиваясь плавного перехода от шва к основному металлу.

#### в) Подрезы

Непрерывные или перемежающиеся углубления вдоль сварного шва называются подрезами. Сильно ослабляют шов, поэтому относятся к недопустимым дефектам.

Причиной возникновения являются высокая скорость кристаллизации и плохая смачиваемость основного металла. Наиболее вероятными причинами возникновения считаются:

- завышенное напряжение дуги;
- чрезмерная скорость ведения электрода;
- неточное ведение электрода;
- завышенная сила тока.

Кроме точного соблюдения режима сварки, рекомендуется подогреть основной металл непосредственно перед сваркой, что улучшает смачиваемость.

#### г) Кратер

Различают два основных подвида кратеров. Первый образуется при резком обрыве дуги, чаще всего в конце шва. Это очень частое явление, сварщики хорошо знают его и устраняют кратковременным подвариванием. Второй вид кратеров образуется в произвольном месте в результате усадки металла при остывании. Опасность его состоит в том, что, как правило, его сразу не обнаруживают.

### 2) Внутренние дефекты

#### а) Непровары

Непровары являются визитной карточкой начинающих сварщиков, это, так называемые, внутренние дефекты сварных соединений, которые могут быть обнаружены только радиационным или ультразвуковым контролем. Опасность непровара проявляется в значительном снижении прочности шва, что делает его недопустимым ни для каких конструкций.

Причиной непровара может стать слабый ток или быстрое ведение электрода. И то и другое не доносит к месту сварки достаточной энергии, необходимой для полного расплавления металла. Сопутствующими факторами непровара может послужить попадание в сварочную ванну окислов или шлака или неправильная разделка кромок. Последствия устраняются удалением дефектного участка и новым завариванием.

#### б) Пористость

Самый частый и самый сложный дефект сварных швов. Физика его не сложна – это образование воздушных пузырьков в зоне сварочной ванны и фиксация их в металле после его остывания и кристаллизации. Причины этого явления очень разнообразны, что усложняет борьбу с ним:

- электроды, изготовленные с нарушением технологии;
- вредное влияние некоторых шлаков, выраженное в доставке газов в зону сварки;
- остановки кристаллизации металла;
- наличие сильных раскислителей в обмазке электродов.

Для борьбы с непроварами существует такое же большое количество способов, как и количество причин их возникновения. В первую очередь следят за строжайшим соблюдением

технологии, как сварки, так и изготовления электродов. Непосредственно перед началом работ рекомендуется прокалить электроды при температуре 150 – 350 С<sup>0</sup> в зависимости от типа покрытия электродов. Сокращению количества растворенных газов способствует сваривание «на короткой дуге».

в) Посторонние включения

Данный дефект снижает прочность шва. В основном, встречаются включения окислов металла, шлаков и вольфрама (при аргонодуговой сварке вольфрамовым электродом).

### 3. Сквозные дефекты

а) Прожог

Образуется при малой скорости движения электрода или завышенном сварочном токе. В сварочную ванну подается чрезмерное количество энергии. Происходит расплавление большого количества металла на всю глубину, и он просто выливается в образовавшееся отверстие. Увеличенный зазор между свариваемыми деталями послужит дополнительным условием для образования прожога. Способ устранения этого дефекта очевиден – заваривание отверстия.

### Вопрос 8: Дефекты отливок, поковок и штамповок?

Ответ

Дефекты исходного материала: закаты, плены, поверхностные риски, расслоения, флокены, альфированный слой, неметаллические включения.

Основные дефекты, возникающие в отливках, поковках, штамповках условно можно подразделить на три группы: 1) технологические, 2) конструктивные, 3) производственные.

К технологическим дефектам относят:

-дефекты, вызванные неправильно назначенными или выполненными термическими режимами нагрева и охлаждения заготовок, а также термомеханическими режимами штамповки (температурой начала и конца штамповки, степенью деформации по переходам штамповки, скоростью деформирования и т.п.). Следствием этого являются разнотекстурность материала поковок и штамповок, образование трещин в процессе штамповки или охлаждения заготовок, чрезмерная окалина, обезуглероженная поверхность заготовок, а также явления, связанные с перегревом и пережогом металла;

-дефекты, связанные с неправильным назначением припусков на обработку резанием (чернота, следы заштампованной, а затем удаленной с поковки окалины абразивной зачисткой, глубина которой превышает величину припуска на обработку резанием, и т.п.) и остающиеся на поверхности окончательно обработанных деталей;

-дефекты, возникающие вследствие неправильного выбора технологического оборудования, например возникновение альфированного слоя на заготовках из титановых сплавов и их растрескивание при штамповке, вызванное нагревом заготовок в газовой печи вместо электрической с защитной атмосферой, или образование трещин при штамповке из-за неверно назначенного деформирующего оборудования (молот вместо кривошипного пресса) и т.п.;

-дефекты, вызванные ошибочным выбором схемы штамповки, например образование трещин, вызванных применением схемы открытой штамповки вместо закрытой при штамповке малопластичных труднодеформируемых сплавов.

К конструктивным дефектам относят:

-дефекты от несовпадения объемов предварительных и окончательных ручьев штампов, неправильно выбранных радиусов и уклонов, перемычек, формы и размеров облойной канавки, несоответствия контура окончательного штамповочного ручья и контура обрезного штампа, неверной конструкции обрезного штампа. Конструктивные дефекты проявляются в виде образования на поковках заковов, зажимов, обрезки тела поковки, большого заусенца, искривления поковки и т.д.

Производственные дефекты – это дефекты, возникающие в процессе изготовления штамповок (поковок). К ним относят:

-дефекты, связанные с некачественной настройкой оборудования и штамповой оснастки: например, смещение одной части поковки (штамповки) относительно другой по плоскости разреза штампов, недоштамповка, перештамповка (тонкая штамповка), неравномерная толщина штамповки (для равнотолщинных участков штамповки), обрезка части тела поковки при удалении облоя;

-дефекты, вносимые вследствие нарушения технологических режимов ковки (штамповки): недогрев металла, приводящий при штамповке к образованию «холодных» трещин; заковы, связанные с неправильным размещением заготовки в ручье штампа; незаполнение ручьев штампа; намины, вмятины и смятие участков штамповки или поковки; заштампованная окалина и т.д.

#### **Вопрос 9:** Дефекты сортового проката?

Ответ

Дефекты проката: закаты, плены, флокены, волосовины, расслоения, трещины.

Дефекты проката. При прокате профилей из слитков дефекты слитка частично переходят в катаный металл, видоизменяя свою форму и размеры. Одновременно могут добавиться новые дефекты, вызванные неправильной формой и качеством инструмента, неправильным режимом охлаждения.

Закаты образуются на поверхности прокатанного металла и имеют вид двух продольных диаметрально расположенных складок глубиной более 0,5 мм. Являются следствием износа ручьев в прокатных валках.

Плены образуются при раскатке брызг, застывших на стенках изложницы при разливке стали. Отслаиваются с поверхности поковки.

Флокены — очень тонкие трещины (в сотые доли миллиметра и меньше), поперечник флокена от 0,5 до 30—50 мм. При изломе обнаруживаются в виде серебристых пятен круговой формы кристаллического строения. Флокены всегда находятся в сердцевинных зонах стальных изделий. Чем больше размер поковки или заготовки, полученной горячей обработкой, тем больше вероятность образования в ней флокенов. Причиной образования флокенов является наличие водорода в стали. Водород попадает в сталь в процессе плавки из влаги, вносимой в печь шихтой, флюсами и пр. Поэтому при выплавке стали необходимо принимать меры, препятствующие попаданию водорода в плавильную печь (прокаливание шихты, отсутствие подсоса воздуха и т. д.). Простейшей тепловой обработкой стали, при которой флокены не образуются, является непрерывное замедленное охлаждение поковки.

Волосовины представляют собой тонкие трещины длиной от одного до нескольких десятков миллиметров. Волосовины могут находиться и на поверхности, и в глубине металла. Поверхностные волосовины представляют собой раскатанные дефекты слитка — раковины, газовые пузырьки, плены, неметаллические включения, а также возникают в процессе деформирования. На металлургических заводах поверхностные волосовины удаляются с прокатанного металла зубилами, наждачными кругами и т. д. При ковке волосовины могут распространиться и дать большие трещины, ведущие к разрушению. Деталь с волосовинами идет в брак.

Расслоения в стали могут явиться результатом деформации <sup>1</sup>дефектов слитка — трещин, газовых пузырей, неметаллических включений, а также появиться в процессе ковки. Кузнечные расслоения снижают прочность изделий и увеличивают брак по закалочным трещинам. Для предотвращения расслоений необходимо ковку вести при высоких температурах, направление удара должно быть параллельно направлению волокна в заготовке, чтобы ось заготовки не совпадала с длинной осью изделия.

Трещины на заготовке могут быть дефектом слитка или образуются при неправильном охлаждении поковки. При быстром охлаждении в первую очередь охлаждаются наружные слои металла, которые сжимаются и действуют на внутренние горячие слои. Когда наружные слои остывают настолько, что уже не уменьшают своих размеров, внутренние слои, еще остывая, продолжают уменьшать свои размеры, могут оторваться от наружных слоев и дать трещину, расположенную по кольцу. Это особенно опасно при ковке легированных сталей и поковок больших сечений.

#### **Вопрос 10:** Дефекты листового материала?

Ответ

Качество поверхности листового проката оценивается по наличию таких дефектов:

- 1.цветов побежалости;
- 2.рябизны;
- 3.пузырей-вздутий;
- 4.раскатанного пригара;
- 5.гармошки;
- 6.порезов;
- 7.следов абразивной зачистки.

Дефекты поверхностей листового проката разных категорий качества являются допустимыми в таких пределах:

-прокат I категории – на лицевой стороне листа могут присутствовать только отдельные риски и царапины длиной не более 20 мм, на обратной стороне глубина дефектов не может превышать четверти суммарной величины допусков по толщине листа;

-прокат II категории – на лицевой стороне не допускаются риски и царапины длиной свыше 50 мм, на обеих сторонах листа глубина дефектов не может быть больше половины суммарной величины допусков по толщине проката; цвета побежалости не должны находиться на расстоянии свыше 50 мм от кромок листа;

-категория IIIa – те же требования к качеству поверхности по глубине дефектов, но цвета побежалости могут находиться на расстоянии до 200 мм от кромки листа;

-категория IIIб – те же требования, но цвета побежалости могут занимать всю поверхность листа;

-прокат IV категории – глубина дефектов не может превышать полной суммарной величины допусков по толщине листа.

#### **Вопрос 11: Дефекты стальных труб и профилей?**

Ответ

Дефекты стальных труб:

1. Царапины, риски, надрезы – механическое происхождение - это повреждение внешней поверхности изделия, которое образуется вследствие контакта с другим твердым телом с острыми краями;

2. Задиры - такой брак имеет зазубренные края и неровности на поверхности;

3. Забоины - повреждения, которые образуются на поверхности за счет динамического взаимодействия с телом повышенной прочности

4. Вмятины - этот брак возникает из-за влияния на поверхность динамически или статически твердого тела без острых краев. У вмятин плавное сопряжение и углубления.

5. Эрозийные нарушения внутренней поверхности - это механическая эрозия, при которой верхний слой металла уносится потоком рабочей жидкости с вкраплениями твердых частиц

6. Сплошная или равномерная коррозия – дефекты коррозионного происхождения - окисление металла равно диаметру трубы и равномерно распределено по поверхности, распространяется с одинаковой скоростью по площади

7. Неравномерная категория - повреждения металла на разных участках отличается по площади и скорости распространения

8. Местная, точечная, пятнами, язва - коррозия образуется на разных участках металла, и имеет вид раковины или пятна

9. Питтинговая коррозия - характеризуется сквозными отверстиями из-за окисления металла

10. Межкристаллическая категория - окисление стремительно распространяется по границах зерен металла

11. Трещины, расслоения, рванины, закаты и клепы – технологические дефекты - возникают вследствие несоблюдения технологического цикла создания изделий

12. Брызги, застывшие капли металла – дефекты сварных работ - это прилипание или сплавливание отдельных металлических соединений на изделии

13. Прижог, законтачивание - возникает из-за краткосрочного или длительного контакта изделия с токопроводящими элементами. Также наблюдается копоть, обугливание или эрозия металла.

Дефекты профилей:

1) Дефекты поверхности, обусловленные качеством слитка, заготовки:

а) Раскатанное загрязнение - вытянутое в направлении деформации раскатанное поверхностное загрязнение слитка, заготовки шлаком, огнеупором, теплоизоляционной смесью;

б) Раскатанная корочка - частичное отслоение или разрыв металла, образовавшееся в результате раскатки завернувшихся корочек на поверхности слитка или заготовки, представляющих собой окисленный металл, сопровождающийся неметаллическими включениями сложного состава;

в) волосовина - нитевидные несплошности, образующиеся при деформации неметаллических включений;

г) раскатанный пузырь - прямолинейные продольные тонкие трещины различной протяженности и глубины, образующиеся на месте (наружного или подповерхностного) газового пузыря при раскатке слитка или заготовки;

д) расслоение - трещины на торцах проката, образующиеся при наличии в металле усадочных дефектов, внутренних разрывов, повышенной загрязненности неметаллическими включениями;

е) слиточная рванина – разрыв, образующийся в начале прокатки по участкам слитка, пораженным дефектами.

ж) слиточная плена - отслоение языкообразной формы, частично соединенное с основным металлом, которое образуется при раскатке окисленных брызг, заплесков и грубых неровностей поверхности слитка, обусловленных дефектами внутренней поверхности изложницы.

з) раскатанная трещина - разрыв металла, образующийся на месте продольной или поперечной трещины при раскатке слитка или заготовки.

2) Дефекты поверхности, которые образуются в процессе деформации:

а) Деформационная рванина - раскрытый разрыв, расположенный перпендикулярно или под углом к направлению наибольшей вытяжки металла при прокатке, образующийся вследствие пониженной пластичности металла

б) Прокатная плена - отслоение металла языкообразной формы, соединенное с основным металлом одной стороной, образующееся вследствие раскатки рванин, подрезов, следов глубокой зачистки дефектов или сильной выработки валков, а также грубых механических повреждений;

в) Трещина напряжения - разрыв металла вглубь под прямым углом к поверхности вследствие действия напряжений, связанных со структурными превращениями или неравномерным нагревом и охлаждением.

г) Ус - продольный выступ с одной стороны или с двух диаметрально противоположных сторон прутка, образующийся вследствие неправильной подачи металла в калибр, переполнения калибров или неправильной настройки валков и привалковой арматуры

д) Подрез - продольное углубление по всей длине или на отдельных участках поверхности проката, образующееся вследствие неправильной <sup>1</sup>настройки привалковой арматуры или одностороннего перекрытия калибра.

е) Закат - прикатанный продольный выступ, образующийся в результате закатывания уса, подреза, грубых следов зачистки и глубоких рисков.

ж) Риска - канавка без выступа кромок с закругленным или плоским дном, образующаяся от царапания поверхности металла изношенной прокатной арматурой

з) Отпечатки - углубления или выступы, расположенные по всей поверхности или на отдельных ее участках от выступов и углублений на прокатных валках, роликах

и) Вкатанная окалина - вкрапления остатков окалины, вдавленной в поверхность металла при деформации.

к) Рябизна - мелкие углубления, образующие полосы или сетку, наблюдаемые после удаления вкатанной окалины

**Вопрос 12:** Классификация трещин сварных соединений?

Ответ

Трещины - дефект сварного соединения в виде разрыва в сварном шве и прилегающих к нему зонах (несплошность вызванная местным разрывом шва, который может возникнуть в результате охлаждения или действия нагрузок)

По происхождению трещины подразделяются на:

- холодные трещины
- горячие трещины

По размерам трещины подразделяются на:

- макроскопические
- микроскопические

Макроскопические трещины

По расположению трещины подразделяются на:

- продольные
- поперечные

Трещины бывают:

- радиальные
- в кратере
- раздельные
- разветвленные

### **Вопрос 13: Дефекты паяния соединений?**

Ответ

Дефекты паяных соединений (- причины)

1. Припой не смачивает - недостаточный нагрев изделия под пайку; наличие окисной пленки или других загрязнений; не обеспечено флюсование; большая разность температур плавления припоя и флюса; не обеспечена оптимальная шероховатость поверхности; припой не взаимодействует с паяемым металлом;

2. Припой не затекает в зазор при наличии хорошего смачивания - увеличен или уменьшен зазор в сравнении с оптимальным

3. Не образуется галтели с обратной стороны шва – не выдержан оптимальный зазор; большая растворимость паяемого металла в припое; не выдержан режим нагрева; плохое качество очистки паяемой поверхности; отсутствие выхода для газов из замкнутых полостей в зоне шва;

4. Пористость шва - недостаточное количество припоя вследствие уноса его при пайке связующим компонентом припоя; высокая температура нагрева или слишком продолжительный нагрев; испарение компонентов припоя и флюса; влияние флюса или контролируемых сред; проникновение газов в зону пайки из диэлектриков при пайке печатных плат;

5. Осадки на поверхности печатных плат - выпадение белого осадка связано с составом флюса, режимом пайки, качеством защитных покрытий; выпадение темного осадка вследствие неправильного выбора флюса или неполного удаления остатков флюса;

6. Трещины в паяном шве - быстрое охлаждение после пайки; значительная разность ТКЛР паяемых материалов и припоя; пайка припоями с широким интервалом кристаллизации; образование хрупких фаз;

7. Трещины в зоне паяного соединения - интенсивная диффузия припоя в основной металл; значительная разность ТКЛР паяемых материалов;

8. Смещение и перекося паяных соединений - плохое крепление изделий перед пайкой

9. Некачественное состояние поверхности изделий после пайки – окислительная среда в камере пайки; наличие углерода на поверхности изделий;

10. Наплывы или натеки припоя - наличие перемычек на печатных платах вследствие близкого расположения мест паяк; в результате низкой температуры пайки, малой выдержки, несоответствия выбранного припоя, плохой смачиваемости поверхности припоем;

11. Шероховатая поверхность паяного шва - высокая температура или слишком продолжительный нагрев;

12. Нет электрического контакта впаянного элемента - ложная пайка, отсутствие спая

13. Высокое электросопротивление термоэлемента - пайка произошла не по всей поверхности контакта

14. Включения флюса в паяном шве - температура плавления припоя ниже температуры плавления флюса; заполнение паяльного зазора происходит с двух сторон; удельный вес флюса больше удельного веса припоя

15. Шлаковые включения в шве - некачественная подготовка поверхности соединяемых изделий перед пайкой; излишняя продолжительность нагрева в процессе пайки; использование пламени с избыточным содержанием кислорода

16. Локальная эрозия паяемого материала в зоне соединения - повышенная растворимость паяемого материала в расплаве припоя

17. Деформация и коробление паяного изделия - неравномерность нагрева и охлаждения изделия

#### **Вопрос 14: Дефекты клеевых соединений?**

Ответ

Дефекты клеевых соединений подразделяются на:

- 1) наружные, выявляемые поверхностным осмотром,
- 2) внутренние, обнаруживаемые только специальными способами контроля (например, с использованием ультразвука).

Голодное клеевое соединение получается в результате применения при прессовании чрезмерно высокого давления, особенно при склеивании хорошо текучими клеями и вследствие нанесения слишком тонкого клеевого слоя.

В сухом клеевом соединении клей пересушен до такой степени, что уверенная адгезия невозможна.

Толстая клеевая прослойка (более 0,15 – 0,20 мм) появляется из-за недостаточного давления, плохой пригонки поверхностей заготовок, наличия значительных углублений, долгой открытой выдержки. Влияние ее на прочность шва зависит от размеров дефекта и от структуры прослойки в нем (например, присутствие пористости). Этот дефект часто сопровождается непровками.

Непровки (несоединение склеиваемых поверхностей друг с другом) возникают при недостаточном давлении, неравномерном нанесении клея и его высокой вязкости, большой разнотолщинности склеиваемых деталей и плохой их пригонки друг к другу. Этот дефект чаще всего встречается при склеивании изделий сложной конфигурации. Они бывают двух типов: полностью скрытые, находящиеся внутри клеевого соединения, и частично скрытые – с выходом непровки в торец клеевого соединения.

Мокрое клеевое соединение (малая вязкость клея) является следствием неполного удаления из клея входящего растворителя или неполного отверждения.

Пористая склейка обусловлена неполным удалением растворителя (недостаточной открытой выдержкой или ее низкой температурой), недостаточным давлением при прессовании, применением нерастворимого отвердителя, высокой влажностью склеиваемых поверхностей, наличием воздушных включений, образовавшихся при нанесении клея. Пористые клеевые прослойки обладают пониженной прочностью.

Несмачиваемость клеем соединяемых поверхностей может проявиться на загрязненных поверхностях, при неправильном выборе способа подготовки склеиваемых поверхностей, а также при применении некачественного клея.

Недоотверждение клеевой прослойки возникает при неправильной дозировке компонентов клея, неверно выбранных температуре и времени отверждения, неполном удалении растворителя.

Перекося возникает из-за неточной фиксации склеиваемых поверхностей и при смещении поверхностей при усадке клея.

Расслаивание и трещины в соединении возникают при больших внутренних напряжениях, появляющихся из-за несоблюдения режима склеивания (например, чрезмерного

давления). Эти дефекты очень опасны, так как при эксплуатации соединения будут увеличиваться.

Пережог получается из-за применения неисправных нагревательных устройств либо в результате несоблюдения тепловых условий при отверждении. При наличии такого дефекта прочность соединения понижена, особенно при неравномерном отрыве, ударных нагрузках и вибрации (клеевые слои при пережоге становятся хрупкими).

**Вопрос 15:** Стандартный комплект ВИК.

Ответ

Стандартный комплект ВИК:

- Универсальный шаблон сварщика УШС-3
- Универсальный шаблон сварщика УШС-2
- Линейка измерительная металлическая 150мм
- Линейка измерительная металлическая 300мм
- Штангенциркуль ШЦ 125-0,05
- Лупа измерительная 10х
- Лупа просмотровая 7х
- Лупа просмотровая 2,5х
- Угольник поверочный 90° 60х100мм
- Рулетка 2м
- Набор шаблонов радиусных №2
- Набор шаблонов радиусных №3
- Набор щупов зазорных №2
- Набор щупов зазорных №3
- Фонарик с элементами питания
- Маркер по металлу
- Инструкция по контролю РД 34.10.130-96
- Паспорт
- Метрологическая поверка
- Сумка

**Вопрос 16:** Штангенинструменты

Ответ

Под общим названием «штангенинструмент» скрывается несколько разновидностей специальных измерительных приборов. Эти инструменты позволяют производить достаточно точные замеры параметров заготовок, готовых деталей или их отдельных элементов (канавки, паза, уступа, внутренний или наружный диаметр, расстояния между диаметрами деталей, прочее).

Общее у штангенинструмента – два обязательных элемента конструкции:

-Штанга (или металлическая рейка) с основной (неподвижной) измерительной шкалой: дает показания замеров в миллиметрах или дюймах.

-Подвижная рамка (нониус или верньер) со вспомогательной шкалой: позволяет определить дробные доли миллиметра или дюйма при замерах.

По точности измерения штангенинструмент уступает только микрометру. В первом случае, при замерах получается точность до десятых или сотых миллиметра (зависит от модели прибора), микрометр дает точность показаний до тысячной доли миллиметра.

Выпускается несколько основных видов таких приборов:

-Штангенциркули – позволяют не только замерять параметры изделий или глубину отверстий, но и наносить разметку на поверхности.

-Штангенрейсмасы – для переноса размеров с чертежа на заготовку и нанесения параллельных разметочных линий.

-Штангенглубиномеры – для замеров глубины пазов и отверстий.

-Штангензубомеры – для замера параметров зубчатых реек или зубьев шестеренок.

**Вопрос 17:** Микрометрические инструменты

Ответ

К микрометрическим измерительным средствам относятся инструменты, в основе конструкции которых лежит микрометрическая винтовая пара, преобразующая вращательное движение микрометрического винта в поступательное перемещение измерительного стержня. В инструментальных цехах применяют микрометры различных конструкций (в зависимости от назначения), микрометрические глубиномеры, нутромеры и зубомеры.

Микрометр – это универсальный измерительный прибор для высокоточного (с погрешностью от 2 до 50 мкм) определения линейного размера детали.

Распространены в основном следующие типы микрометров:

МК - микрометры гладкие для измерения наружных размеров деталей;

МТ - микрометры для измерения толщины стенок трубчатых деталей;

МВМ - микрометры со вставками для измерения среднего диаметра метрических и дюймовых резьб;

МВТ - микрометры со вставками для измерения среднего диаметра трапецеидальных резьб и со вставками (шаровыми) для измерения деталей сложного профиля;

МР - микрометры рычажные со вставленным в корпус отсчетным устройством.

Также применяют:

1) микрометрический нутромер предназначен для абсолютных измерений внутренних размеров.

2) микрометрический глубиномер предназначен для измерения глубины пазов, глухих отверстий, высоты уступов.

3) микрометр резьбовой предназначен для измерения среднего диаметра резьб.

#### **Вопрос 18: Приборы для определения параметров шероховатости**

Ответ

Приборы для определения параметров шероховатости: профилометр и профилограф.

Профилометр - прибор, который предназначается для измерения шероховатости контактным методом. Контактный метод означает, что по исследуемой поверхности перемещается специальная алмазная игла, колеблющаяся от неровностей поверхности. Такие колебания иглы передаются на датчик, где преобразуются в малые электрические токи, которые, в свою очередь, усиливаются гальванометром и регистрируются. Показания выводятся на дисплей прибора и дают представление о характере неровностей исследуемой поверхности - их высоте и глубине. Часто, для оценки шероховатости выбираются другие параметры - средневзвешенные, амплитудные, суммарные и деленные на длину поверхности. Профилометр отображает значения измеряемого параметра шероховатости на специальном индикаторе (встроенном дисплее или шкале).

Профилограф - прибор для измерения неровностей поверхности и представления результатов в виде кривой линии (профилограммы), характеризующей волнистость и шероховатость поверхности. Обработку профилограммы осуществляют графоаналитическим способом. Принцип работы профилографа заключается в последовательном ощупывании поверхности иглой, перпендикулярной к контролируемой поверхности, преобразовании колебаний иглы оптическим или электрическим способом в сигналы, которые записываются на светочувствительную плёнку или бумагу. Колебания иглы обычно преобразуются в колебания электрические напряжения с помощью индуктивных, ёмкостных, пьезоэлектрических и др. преобразователей. Профилограф представляет результаты измерений в конце всей процедуры в виде графика - так называемой профилограммы, которая представляет собой кривую линию. Профилограмма нуждается в анализе и расшифровке.

#### **Вопрос 19: Люксметры**

Ответ

Люксметр - переносной прибор для измерения освещённости, один из видов фотометров.

Принцип действия основан на фотоэлектрическом эффекте: преобразовании энергии света в электрический ток. Превращение происходит в полупроводниковом фотоэлементе. В нем кванты света передают свою энергию электронам – возникает ток. Сила тока прямо пропорциональна освещённости.

Устройство необходимо для:

- проверки и контроля норм освещенности;
- аттестации рабочих мест;
- проведения исследований;
- определения экспозиции в фотосъемках;
- настройки яркости световой рекламы, сигнальных огней, ламп в оранжереях и теплицах;
- измерения коэффициента пульсации мониторов, экранов при светодиодном и

люминесцентном освещении;

- поверки фактической освещенности при монтаже новых световых линий.

Классификация:

По типу табло

- 1) аналоговые (стрелочные)
- 2) цифровые (электронные).

По расположению фотоэлемента

- 1) приборы с выносным фотодатчиком
- 2) моноблоки.

По наличию функциональности

- 1) однопараметрные – освещенность;
- 2) многопараметрные – освещенность, яркость, пульсацию и др.

По типу питания

- 1) аккумуляторы
- 2) батарейки

## **Вопрос 20:** Зеркала, линзы и очки.

Ответ

Зеркала - оптические устройства с плоскими или выпуклыми отражающими поверхностями. Назначение - обследование труднодоступных мест внутри труб, за углами, под резервуарами и в других недоступных или в неудобных для обследования местах. Могут иметь различные размеры и форму.

Классификация зеркал:

- с обычной ручкой;
- зеркало инспекционное телескопическое;
- досмотровое зеркало с гибким стержнем.

Линзы луп должны быть изготовлены из оптического стекла по ГОСТ 3514 или из оптической пластмассы с защитным покрытием. Чистота поверхности линз должна соответствовать требованиям ГОСТ 11141; класс чистоты должен выбираться в зависимости от диаметров линз луп

Прозрачные очки защищают глаза от стружки, пыли, опилок, брызг жидкостей и от воздействия ультрафиолетовых лучей при проведении сварочных работ.

Сварочные очки предназначены для защиты глаз от сварочных искр, твердых частиц, брызг, ультрафиолетовых и инфракрасных лучей при работе со сварочным оборудованием. Основное преимущество стекла – стойкость к механическим повреждениям и царапинам.

## **Вопрос 21:** Лупы.

Ответ

Лупы – оптические системы, состоящие из одной линзы или системы нескольких линз, предназначенные для наблюдения предметов, расположенных на конечном расстоянии. Промышленность выпускает лупы общего назначения различных типов: складные (лупа просмотрная складная 4х), измерительные (ЛИИ-З-10х), лупы с ручкой (лупа просмотрная асферическая с ручкой 7х), лупы с подсветкой (лупа измерительная с подсветкой 10х) и др.

Просмотровая складная лупа 4х предназначена для проведения визуально-измерительного контроля на поверхностях различных изделий.

Лупа измерительная ЛИ-3-10х предназначена для линейных измерений на плоскости с десятикратным увеличением.

Лупа асферическая просмотровая ЛПИ-464М-7х с семикратным увеличением предназначена для исследования мелких деталей поверхности изделий во время проведения визуального контроля, может использоваться для чтения текста, рассматривания рисунков и фотоизображений, чтения географических карт, при реставрационных работах и т. п.

Лупа 10х измерительная с подсветкой предназначена для наблюдения и визуального измерения на поверхностях различных изделий в дневном искусственном свете, а также в условиях недостаточной освещенности или полного затемнения поверхности, наблюдения с увеличением в 10 крат и возможностью измерения по измерительной шкале с ценой деления 0,1 мм.

## **Вопрос 22: Основные параметры луп**

Ответ

Основными параметрами лупы являются:

- 1) видимое увеличение линейное поле в пространстве предметов;
- 2) диаметр выходного зрачка.

Основные характеристики:

1.Количество элементов. Лупа с одной линзой обладает относительно небольшой увеличивающей способностью. В лупах большой кратности используется две или более линз для улучшения разрешающей способности и коррекции хроматических и других аберраций.

2.Рабочее расстояние. Под рабочим расстоянием подразумевается расстояние от лупы до рассматриваемого объекта. Достаточная величина этого показателя во многом определяется видом работы, которую предстоит выполнять. Если ваша деятельность требует использования дополнительных рабочих инструментов, лупа с большим рабочим расстоянием обеспечит необходимый простор для манипуляций. Лупы большой кратности с малым рабочим расстоянием являются предпочтительными для рассматривания объектов крупным планом.

3.Поле зрения – это область на поверхности объекта, целиком видимая через лупу. С увеличением кратности лупы диаметр линзы и поле зрения уменьшаются. У луп с 5-кратным увеличением поле зрения составляет около 4 см, с 10-кратным – чуть более 1 см. Для сканирования больших поверхностей как правило используют лупы малой кратности, в то время как более мощные инструменты применяют для рассматривания небольших участков.

4.Фокусное расстояние. В данном случае имеется в виду максимальное расстояние между глазом и лупой, при котором возможен полный охват поля зрения. Большее фокусное расстояние обычно обеспечивает более комфортный просмотр.

5.Глубина резкости – это глубина (расстояние между ближайшей и удаленной точками объекта), в пределах которой лупа в фиксированном положении остается в фокусе. Глубина резкости лупы уменьшается по мере увеличения ее мощности.

6.Покрытие. На поверхность линзы может быть нанесено специальное антиотражающее покрытие, позволяющее уменьшить потери света, что особенно важно для работы при плохой освещенности.

7.Кратность увеличения. Наиболее оптимальным расстоянием для рассматривания предметов невооруженным глазом считается четверть метра: человеческому глазу трудно сфокусироваться на предмете, который находится ближе 25 см. Объект, удаленный на расстояние 2.5 см от ваших глаз, будет крупнее, но окажется не в фокусе: его очертания будут расплывчатыми. Главное назначение лупы как раз и состоит в том, чтобы помочь глазам сфокусироваться на близко расположенных предметах. К примеру, линза с фокусным расстоянием 2.5 см обеспечит четкое видение в 2.5 см от глаз: объект, расположенный на этом расстоянии, будет виден таким же, как если бы вы смотрели на него с расстояния 25 см. Лупа такого типа называется 10-кратной (общепринятое обозначение – 10х). Приблизительно увеличивающую силу линзы можно вычислить по формуле  $MP = 250/FL$ , где MP – увеличение (Magnifying Power), FL – фокусное расстояние (Focal Length) в миллиметрах.

**Вопрос 23:** Телескопические системы и их основные характеристики.

Ответ

Телескопическая система – оптическая система, с помощью которой можно рассматривать увеличенное изображение удаленного объекта.

К числу таких приборов относятся бинокли, зрительные трубы, телескопы, перископы, дальномеры и геодезические приборы (теодолиты, нивелиры и другие).

Схема телескопической системы состоит из двух компонентов: объектива и окуляра. Располагают их таким образом, чтобы задний фокус объектива совпадал с передним фокусом окуляра. Объектив создает действительное перевернутое изображение предмета в своей задней фокальной плоскости, а окуляр позволяет рассматривать это изображение глазом.

Основные характеристики:

1) Видимое увеличение телескопической системы – (отношение фокусного расстояния объектива к фокусному расстоянию окуляра)

2) Поле зрения телескопической системы – (угловое поле зрения телескопической системы зависит от углового поля окуляра и видимого увеличения)

3) Диаметры входного и выходного зрачков телескопической системы – (Диаметр выходного зрачка определяется зрачком глаза, выходные зрачки в дневное время имеют диаметр 2-5 мм, а в сумеречное время - 5-7 мм)

4) Угловой предел разрешения телескопической системы - (зависит от диаметра входного зрачка)

**Вопрос 24:** Микроскопы.

Ответ

Микроскоп - прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений, а также измерения объектов или деталей структуры, невидимых или плохо видимых невооружённым глазом.

Классификация

- Оптические микроскопы
- Электронные микроскопы
- Сканирующие зондовые микроскопы
- Рентгеновские микроскопы

Микроскоп состоит из стойки, на которую крепятся 4 элемента: объектив, окуляр, осветительная система, предметный столик.

Оптический микроскоп является самым бюджетным и простым устройством. Данное оборудование позволяет провести увеличение изображения в 2000 раз. Это довольно большой показатель, который позволяет изучать строение материалов, находить дефекты на изучаемых объектах. Обычно оптический микроскоп имеет несколько объективов, которые закрепляются на стойке подвижными. Каждый из них имеет свою степень увеличения. Рассматривая предмет можно передвинуть объектив в рабочее положение и изучить его под определенной кратностью. При желании еще больше приблизить изображение, нужно просто перейти на еще более увеличивающий объектив. Данные устройства не имеют сверхточной регулировки. К примеру, если необходимо лишь немного приблизить изображение, то перейдя на другой объектив, можно его приблизить в десятки раз, что будет чрезмерно и не позволит правильно воспринять увеличенную картинку и избежать ненужных деталей.

## **Примеры экзаменационных билетов:**

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Институт нефти и газа  
Кафедра нефтепромысловые машины и оборудование

### **Билет к квалификационному экзамену № 1**

Профессиональный модуль ПМ 01. Выполнение визуального и измерительного  
контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

1. На какой стадии неразрушающего контроля проводится ВИК?
2. Дефекты отливок, поковок и штамповок.
3. Микрометрические инструменты

Зав. каф. НПОМО

Р.И. Сулейманов

---

Федеральное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Уфимский государственный нефтяной технический университет  
Институт нефти и газа  
Кафедра нефтепромысловые машины и оборудование

### **Билет к квалификационному экзамену № 2**

Профессиональный модуль ПМ 01. Выполнение визуального и измерительного  
контроля контролируемого объекта

Программа среднего профессионального образования – программа подготовки  
квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.36 «Дефектоскопист»

1. Основные дефекты металла и сварных соединений, выявляемые при ВИК?
2. Дефекты паяльных соединений.
3. Люксметры.

Зав. каф. НПОМО

Р.И. Сулейманов

---

## Оформление комплекта заданий для расчетно-графической работы

Контрольная работа оформляется студентом в виде отчета. Объем контрольной работы строго не регламентирован оформлен с титульным листом. Нумерация страниц в нижнем правом углу.

Таблицы и графики оформляются или в тексте, или в приложении. Таблицы подписываются сверху, а графики снизу.

### Пример задания для контрольной работы

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Объект контроля         | Учебный образец № |
| Тип сварного соединения |                   |

| Параметры контроля |  |
|--------------------|--|
| Средства контроля  |  |
| Условия контроля   |  |

| РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ |                                          |             |                |                         |
|---------------------|------------------------------------------|-------------|----------------|-------------------------|
| № п/п               | Параметры                                | Фактические | По ТУ-ВИК-19-1 | Оценка (годен/не годен) |
| 1.                  | Диаметр, D                               |             |                |                         |
| 2.                  | Толщина, h                               |             |                |                         |
| 3.                  | D <sub>max</sub>                         |             |                |                         |
| 4.                  | D <sub>min</sub>                         |             |                |                         |
| 5.                  | A <sub>min</sub>                         |             |                |                         |
| 6.                  | A, %                                     |             |                |                         |
| 7.                  | Косина, e                                |             |                |                         |
| 8.                  | h <sub>min</sub>                         |             |                |                         |
| 9.                  | h <sub>max</sub>                         |             |                |                         |
| 10.                 | Предельное отклонение наружного диаметра |             |                |                         |
| 11.                 | Предельное отклонение толщины            |             |                |                         |

Методическое пособие:

Выполнение визуального и измерительного контроля контролируемого объекта: учебно-методическое пособие по квалификационному экзамену для служащих по профессии 15.01.36 Дефектоскопист / УГНТУ, каф. ТМО; сост.: Д.Ф. Габбасов [и др.]. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 680 Кб. – Текст: электронный. [http://bibl.rusoil.net/base\\_docs/UGNTU/TMO/Gabbasov13102.pdf](http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/TMO/Gabbasov13102.pdf)

## **МДК.01.03 «Выявление поверхностных несплошностей, отклонений формы контролируемого объекта»**

### **Тест открытого типа**

1. Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны термического влияния определяются:

Ответ: свойства сварного соединения

2. Деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия-это

Ответ: Остаточные сварочные деформации

3. Какие из швов относятся к прерывистым?

Ответ: Шахматные и цепные;

4. Что означает вспомогательный знак ?

Ответ: Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

5. Каким символом обозначают тавровое сварное соединение поверхностей?

Ответ: (T);

6. Что считают внешним дефектом сварного соединения?

Ответ: Наплывы, подрезы, трещины, кратеры;

7. Может ли сварщик подварить трещину, которую он обнаружил при осмотре?

Ответ: Нет;

8. Могут ли трещины образовываться в незаплавленном кратере?

Ответ: Да;

9. Допускаются ли трещины в сварных соединениях?

Ответ: Нет;

10. Допускаются ли трещины в швах сварных соединений всех категорий швов?

Ответ: Не допускаются трещины любой ориентации и длины;

11. Перечислите основные типы сварных соединений:

Ответ: стыковое; угловое; нахлесточное; тавровое и торцевое;

12. Что называется трещиной?

Ответ: Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах;

13. Что такое шлаковое включение?

Ответ: Дефект в виде шлака в сварном шве;

14. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

Ответ: Термический;

15. Трещины и поры относятся к дефектам:

Ответ: Наружным и внутренним;

16. При макроструктурном анализе изучают:

Ответ: Макрошлифы;

17. Какой способ более эффективен для выявления раковин и непропаев?

Ответ: Люминесцентный.

18. Какое соединение изображено на рисунке?



Ответ: Шиповое соединение;

19. На чем основан люминесцентный гидравлический метод контроля паяных соединений?

Ответ: На использовании капиллярных свойств жидкостей, светящихся под действием ультрафиолетового излучения;

20. Какая причина появления пористости шва?

Ответ: Испарение компонентов припоя и флюса;

21. Из чего состоит припой?

Ответ: Из сплава олова и свинца.

22. Как называется операция соединения нагретых деталей расплавленным сплавом?

Ответ: Пайка;

23. Какой тип паяного шва представлен на рисунке?



Ответ: Соприкасающийся;

24. Для соединения каких деталей в основном применяют шиповое соединение?

Ответ: Деревянных.

25. При какой температуре происходит полимеризация клеев горячего отверждения?

Ответ: 90-100 °С;

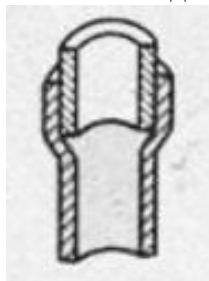
26. Какие вещества применяют для уменьшения вязкости клея, уменьшения усадочных явлений в клеевом шве?

Ответ: Наполнители;

27. Какие вещества придают клеям биологическую стойкость?

Ответ: Антисептики.

28. Какая конструктивная форма клеевого соединения изображена на рисунке?



Ответ: Цилиндрическая;

29. Температура, при которой магнитные материалы теряют ферромагнитные свойства, называется точкой.

Ответ: Кюри

30. Какая конфигурация стыка изображена на рисунке?



Ответ: С двумя накладками

### Тест закрытого типа

1. Чем определяются свойства сварного соединения?

1. Свойствами металла линии сплавления и зоны термического влияния;

2. Свойствами металла линии сплавления;

3. Свойствами металла шва, линии сплавления с основным металлом и зоны

термического влияния;

4. Техническими характеристиками использованных электродов;
5. Свойствами зоны термического влияния;

**2. Остаточные сварочные деформации – это:**

1. Деформации, которые связаны с дефектами электродов;
2. Деформации, образовавшиеся после воздействия краткосрочной механической нагрузки на сварное соединение;
3. Деформации, которые связаны с дефектами отслаивания материала заготовки;
4. Деформации, которые появились спустя время из-за среды с повышенным содержанием кислорода.
5. Деформации, которые остаются после завершения сварки и полного остывания изделия;

**3. Какие из швов относятся к прерывистым?**

1. Шахматные;
2. Шахматные и цепные;
3. Роликовые и точечные;
4. Фланговые и лобовые;
5. Лобовые;

**4. Что означает вспомогательный знак  ?**

1. Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;
2. Снять выпуклость шва;
3. Шоп по замкнутой линии;
4. Нахлесточный шов;
5. Угловое соединение;

**5. Каким символом обозначают тавровое сварное соединение поверхностей?**

1. (С);
2. (У);
3. (С);
4. (Т);
5. (Н);

**6. Что считают внешним дефектом сварного соединения?**

1. Надрезы;
2. Прожоги и пористость;
3. Наплывы, подрезы, трещины, кратеры;
4. Отколы;
5. Непровары, пористость;

1

**7. Может ли сварщик подварить трещину, которую он обнаружил при осмотре?**

1. Да;
2. Нет;
3. Только после заключения специалистов;
4. В зависимости от условий;
5. Да, однако должен будет подготовить материал для наплавки;

**8. Могут ли трещины образовываться в незаплавленном кратере?**

1. Нет;
2. Маловероятно;
3. В зависимости от места расположения;
4. В зависимости от места расположения детали в конструкции;
5. Да;

**9. Допускаются ли трещины в сварных соединениях?**

1. Да;
2. Возможно, в зависимости от использования оборудования;

3. Да, только продольные;

4. Нет;

5. Да, только поперечные;

**10. Допускаются ли трещины в швах сварных соединений всех категорий швов?**

1. Допускаются трещины любой ориентации и длины;

2. Не допускаются, даже если оборудование будет использоваться в щадящем режиме;

3. Допускаются, если оборудование будет использоваться в щадящем режиме;

4. Не допускаются трещины любой ориентации и длины;

5. Не допускаются.

**11. Перечислите основные типы сварных соединений:**

1. все перечисленные;

2. стыковое;

3. угловое;

4. нахлесточное;

5. тавровое и торцевое;

**12. Что называется трещиной?**

1- Дефект в виде внутренней полости;

2- Дефект в виде внешнего изъяна на поверхности заготовки;

3- Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах;

4- Дефект в виде углубления перпендикулярно линии сплавления сварного шва с основным металлом;

5- Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом;

**13. Что такое шлаковое включение?**

1. Дефект в виде углубления по линии сплавления шва со вспомогательным металлом;

2. Дефект сварного шва в виде полости прямоугольной формы, заполненной газом;

3. Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом;

4. Дефект в виде углубления по линии сплавления шва с основным металлом;

5. Дефект в виде шлака в сварном шве;

**14. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?**

1- Термомеханический;

2- Термический;

3- Механический;

4- Полуавтоматической;

5- Электронно- термической;

**15. Трещины и поры относятся к дефектам:**

1. Наружным и внутренним;

2. Наружным;

3. Внутренним;

4. Появившихся в результате внешнего воздействия;

5. Появившихся в результате неисправности оборудования;

**16. При макроструктурном анализе изучают:**

1- Микрошлифы;

2- Рентгеновские снимки;

3- Макрошлифы;

4- Геометрические параметры шва;

5- Макро- и микрошлифы.

**17. Какой способ более эффективный для выявления раковин и непропаев?**

1. Капиллярный;

2. Акустический;

3. Пузырьковый;

4. Галогенный;
5. Люминесцентный.

**18. Какое соединение изображено на рисунке?**



1. Соединение с накладками;
2. Шиповое соединение;
3. Стыковое соединение;
4. Гладкое соединение;
5. Нахлесточное соединение;

**19. На чем основан люминесцентный гидравлический метод контроля паяных соединений?**

1. На изменении электрического сопротивления нагретой проволоки в присутствии пробного газа в сравнении с такой же проволокой;
2. На регистрации появления пузырьков пробного вещества в дефектных местах контролируемого изделия;
3. На использовании капиллярных свойств жидкостей, светящихся под действием ультрафиолетового излучения;
4. На фиксировании излучения, испускаемого радиоактивными жидкостями или газами;
5. На проникновении в дефекты контролируемого изделия специальных индикаторных пенетрантов, имеющих цветовой тон.

**20. Какая причина появления пористости шва?**

1. Быстрое охлаждение после пайки;
2. Плохое крепление изделий перед пайкой;
3. Пайка произошла не по всей поверхности контакта;
4. Не обеспечено флюсование;
5. Испарение компонентов припоя и флюса;

**21. Из чего состоит припой?**

1. Из сплава олова и свинца;
2. Из олова;
3. Из свинца;
4. Из серебра;
5. Из цинка;

1

**22. Как называется операция соединения нагретых деталей расплавленным сплавом?**

1. Литье;
2. Сварка;
3. Склейка;
4. Пайка;
5. Запрессовка.

**23. Какой тип паяного шва представлен на рисунке?**



1. Нахлесточный;
2. Угловой;
3. Стыковой;

4. Соприкасающийся;
5. Тавровый.

**24. Для соединения каких деталей в основном применяют шиповое соединение?**

1. Металлических;
2. Деревянных.
3. Пластмассовых;
4. Стекланных;
5. Резиновых;

**25. При какой температуре происходит полимеризация клеев горячего отверждения?**

1. 70-80 °С;
2. 50-70 °С;
3. 90-100 °С;
4. 15-25 °С;
5. 150-170 °С.

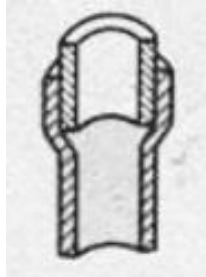
**26. Какие вещества применяют для уменьшения вязкости клея, уменьшения усадочных явлений в клеевом шве?**

1. Наполнители;
2. Пластификаторы;
3. Отвердители;
4. Клееобразователи;
5. Стабилизаторы.

**27. Какие вещества придают клеям биологическую стойкость?**

1. Пластификаторы;
2. Катализаторы;
3. Вспенивающие вещества;
4. Наполнители;
5. Антисептики;

**28. Какая конструктивная форма клеевого соединения изображена на рисунке?**



1

1. Плоскостная;
2. Тавровая;
3. Цилиндрическая;
4. Овальная;
5. Угловая.

**29. Температура, при которой магнитные материалы теряют ферромагнитные свойства, называется точкой.**

1. Лоренца
2. Фарадея
3. Гиббса
4. Кюри
5. Намибии

**30. Какая конфигурация стыка изображена на рисунке?**



- 1 С двумя накладками;
- 2 Со стыковой накладкой;
- 3 Внахлест;
- 4 Вскос;
- 5 Ступенькой.

#### Ключ к вопросам

|     |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|
| 1-3 | 7-2  | 13-5 | 19-3 | 25-3 |
| 2-5 | 8-5  | 14-2 | 20-5 | 26-1 |
| 3-2 | 9-4  | 15-1 | 21-1 | 27-5 |
| 4-1 | 10-4 | 16-3 | 22-4 | 28-3 |
| 5-4 | 11-1 | 17-5 | 23-4 | 29-4 |
| 6-3 | 12-3 | 18-2 | 24-2 | 30-1 |

### **МДК.01.01 Общая классификация методов неразрушающего контроля**

#### **Тест открытого типа**

1. Документ в виде карты, таблицы, инструкции, который содержит основные данные технической документации, операций и средств контроля - это

Ответ: Технологическая карта НК

2. Для выполнения контроля должен быть обеспечен достаточный обзор для глаз специалиста подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом...

Ответ: не менее 30°

3. Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется в...

Ответ: микрометрах (мкм);

1

4. Какой должна быть освещенность контролируемых поверхностей при визуальном и измерительном контроле согласно РД-03-606-03?

Ответы: Не менее 500 лк

5. Оптическое излучение по физической природе происхождения может быть следующего вида:

Ответ: тепловое или люминесцентное;

6. Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?

Ответ: шкала–нониус (шкала Нониуса)

7. На регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в исследуемом объекте основаны:

Ответ: акустические методы;

8. На регистрации электростатических полей и электрических параметров контролируемого объекта основано:

Ответ: электрические методы;

9. При анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте основаны:

Ответ: вихретоковые методы;

10. Оптический метод дефектоскопии основан на:

Ответ: анализе взаимодействия оптического излучения с объектом;

11. Свойство объекта сохранять во времени значение всех параметров, характеризующих способность этого объекта выполнять требуемые функции есть:

Ответ: надежность;

12. Какой из нижеперечисленных методов контроля позволяет выявить дефекты при нагружении сосуда:

Ответ: акустическо-эмиссионный

13. Целью визуального контроля сварных швов является:

Ответ: выявление трещин, свищей и пористостей

14. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это

Ответ: акустический

15. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:

Ответ: радиографический

16. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:

Ответ: магнитный метод

17. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...

Ответ: ферромагнитных сплавов

18. Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?

Ответ: наличие цветов побежалости

19. Высоту усиления стыкового сварного шва целесообразно измерять с помощью:

Ответ: шаблона Ушера-Маршака.

20. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:

Ответ: зона термического влияния.

21. Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется...

Ответ: Кандела (кд)

22. Единица измерения величины освещённости (E) в Международной

системе единиц (СИ), называется...

Ответ: Люкс (лк)

23. Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:

Ответ: острота зрения

24. Скорость проникновения пенетранта в несплошность, зависит от:

Ответ: вязкости пенетранта

25. Почему нельзя использовать стандартный набор дефектоскопических материалов на объекте, нагретом до высокой температуры:

Ответ: дефектоскопические материалы могут воспламениться или очень быстро высохнуть;

26. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?

Ответ: Недостаточная обработка очищающей жидкостью.

27. Что называется трещиной

Ответ: Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

28. Что называется подрезом?

Ответ: Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

29. Каковы причины появления пор?

Ответ: влажные электроды.

30. Как называется дефект, в виде избытка наплавленного металла на обратной (корневой) стороне стыкового сварного шва сверх установленного НД значения?

Ответ: наплыв (506)

### Тест закрытого типа

1. Документ, содержащий сведения о контролируемом объекте, зонах контроля, параметрах контроля, измеряемых величинах и нормах их оценки, называется:

1. Протокол размеров

1

2. Технологическая карта

3. Заключение контроля

4. Акт контроля

5. нет верного ответа

2. Для выполнения контроля должен быть обеспечен достаточный обзор для глаз специалиста. Подлежащая контролю поверхность должна рассматриваться под углом...

1. не менее 30°;

2. не менее 45°;

3. не менее 50°;

4. не более 70°;

5. не более 30°;

3. Шероховатость поверхности - совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами на базовой длине. Шероховатость измеряется

В...

1. люксах (Лк)
2. миллиметрах (мм);
3. микрометрах (мкм);
4. процентах от толщины детали (%/мм).
5. сантиметрах;

4. Какой должна быть освещенность контролируемых поверхностей при визуальном и измерительном контроле согласно РД-03-606-03?

1. Не менее 250 лк
2. Не менее 1000 лк
3. Не менее 150 лк и не более 500 лк
4. Не менее 500 лк
5. Не более 1000 лк

5. Оптическое излучение по физической природе происхождения может быть следующего вида:

1. видимое или невидимое;
2. непрерывное или импульсное;
3. полезное или мешающее.
4. тепловое или люминесцентное;
5. ет правильного ответа

6. Как называется вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений?

1. шкала–нониус (шкала Нониуса)
2. микрометр
3. рейсмус
4. шкала глубиномера
5. нет правильного ответа

7. На регистрации параметров упругих колебаний, возбужденных в исследуемом объекте основаны:

1. капиллярные методы дефектоскопии;
2. акустические методы;
3. радиоволновые методы дефектоскопии;
4. тепловые методы
5. метод вибродиагностики

1

8. На регистрации электростатических полей и электрических параметров контролируемого объекта основано:

1. радиоволновые методы;
2. метод акустической эмиссии;
3. электрические методы;
4. вихрековые методы;
5. радиационные методы;

9. При анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте основаны:

1. радиационные методы;
2. электрические методы;
3. капиллярные методы;
4. вихрековые методы;
5. ультразвуковые методы;

10. Оптический метод дефектоскопии основан на:

1. регистрации изменения электромагнитных колебаний, взаимодействующих с объектом;

2. взаимодействию и ионизирующего излучения с объектом;
3. анализе взаимодействия оптического излучения с объектом;
4. анализе распространения теплового излучения в объекте;
5. проникновении жидких проникающих веществ;

11. Свойство объекта сохранять во времени значение всех параметров, характеризующих способность этого объекта выполнять требуемые функции есть:

1. надежность;
2. безотказность;
3. долговечность;
4. работоспособность;
5. ресурс;

12. Какой из нижеперечисленных методов контроля позволяет выявить дефекты при нагружении сосуда:

1. микрометрический
2. капиллярный
3. металлографический
4. физический
5. акустическо-эмиссионный

13. Целью визуального контроля сварных швов является:

1. выявление внутренних дефектов
2. подтверждение соответствия марки металла и сварного шва требованиям

НД

3. выявление трещин, свищей и пористостей
4. выявление кристаллической коррозии
5. выявление внешних дефектов

1

14. Контроль, основанный на способности ультразвуковых волн проникать в металл на большую глубину и отражаться от находящихся в нем дефектных участков, это

1. магнитный
2. акустический
3. рентгеновский
4. физический
5. химический

15. Контроль, основанный на разном поглощении рентгеновского или гамма-излучения участками металла с дефектами и без них, называется:

1. магнитный
2. акустический

3. физический
4. радиографический
5. химический

16. Контроль, основанный на обнаружении полей магнитного рассеяния, образующихся в местах дефектов при намагничивании контролируемых изделий, называется:

1. магнитный метод,
2. акустический метод,
3. радиационный метод,
4. гидравлические испытания,
5. физический метод,

17. Магнитный контроль может быть использован только для контроля изделий из ...

1. порошкообразных металлов
2. диамагнетиков
3. ферромагнитных сплавов
4. неметаллических материалов
5. металлических материалов

18. Что допускается на поверхности объекта в зоне контроля после зачистки перед проведением визуального и измерительного контроля?

1. наличие масла
2. наличие влаги
3. правильный ответ 1, 2 и 3
4. нет правильного ответа
5. наличие цветов побежалости

19. Высоту усиления стыкового сварного шва целесообразно измерять с помощью:

1. линейки измерительной;
2. шаблона Ушера-Маршака;
3. микрометра;
4. рулетки;
5. нет верного ответа;

20. Участок основного металла, не подвергшийся расплавлению, структура и свойства которого изменились в результате нагрева при сварке или наплавке, называется:

1. зона синеломкости;
2. переходная зона;
3. зона сплавления;
4. зона термического влияния;
5. все ответы верны;

21. Единица измерения величины силы света (I) в Международной системе единиц (СИ), называется...

1. Люмен (лм)
2. Люкс (лк)
3. Фотон (фт)

4. Кандела (кд)
5. Нет правильного ответа
22. Единица измерения величины освещённости (Е) в Международной системе единиц (СИ), называется...
  1. Люкс (лк)
  2. Люмен (лм)
  3. Фотон (фт)
  4. Кандела (кд)
  5. Нет правильного ответа
23. Способность глаза замечать мелкие «детали» на предмете наблюдения или различать их форму называется:
  1. разрешающая способность
  2. контрастная чувствительность
  3. острота зрения
  4. видимость
  5. нет правильного ответа
24. Скорость проникновения пенетранта в несплошность, зависит от:
  1. состояния поверхности объекта контроля
  2. освещённости поверхности объекта контроля
  3. удельного веса пенетранта
  4. от всего перечисленного
  5. вязкости пенетранта
25. Почему нельзя использовать стандартный набор дефектоскопических материалов на объекте, нагретом до высокой температуры:
  1. дефектоскопические материалы вызовут образование несплошностей в объекте;
  2. дефектоскопические материалы могут воспламениться или очень быстро высохнуть;
  3. дефектоскопические материалы потеряют цвет и индикации не будут видны;
  4. дефектоскопические материалы не могут быть нанесены на объект равномерным тонким слоем.
  5. Все перечисленное верно
26. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?
  1. Недостаточная обработка очищающей жидкостью.
  2. Чрезмерная выдержка в проявителе.
  3. Чрезмерная ультрафиолетовая облученность.
  4. Все перечисленные факторы.
  5. Нет верного ответа.
27. Что называется трещиной
  1. Дефект в виде внутренней полости.
  2. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.
  3. Дефект в виде шлака в сварном шве

4. Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

5. Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом

28. Что называется подрезом?

1. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

2. Дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при затвердевании в конце сварного шва.

3. Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

4. Дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок.

5. Дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.

29. Каковы причины появления пор?

1. хорошо прокалённые электроды

2. влажные электроды

3. Верно 1 и 4

4. наличие ржавчины и масла на поверхности.

5. Верно 1 и 2

30. Как называется дефект, в виде избытка наплавленного металла на обратной (корневой) стороне стыкового сварного шва сверх установленного НД значения?

1. натёк (509)

2. усадочная канавка (5013)

3. превышение проплава (504)

4. наплыв (506)

5. прожог (510)

## **МДК. 01.02 «Проверка соблюдения условий, регистрация и оформление результатов визуального контроля»**

### **Тест открытого типа**

1. По результатам входного визуального контроля, индексом «П» обозначаются трубы:

Ответ: пригодные к использованию по результатам визуального контроля;

2. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и материала проводится когда:

Ответ: во всех указанных случаях.

3. Визуальный и измерительный контроль исходного материала при поступлении на предприятие производится с целью подтверждения соответствия требованиям:

Ответ: конструкторской документации для данного исходного материала;

4. На стадии визуального и измерительного контроля деталей при подготовке их к сборке проверяются геометрические размеры:

Ответ: деталей;

5. Программа визуального и измерительного входного контроля разрабатывается:

Ответ: организацией, выполняющей входной контроль;

6. Визуальный и измерительный контроль при монтаже технических устройств на опасных производственных объектах России выполняется в соответствии с документом:

Ответ: технологической картой, разработанной организацией, выполняющей контроль;

7. Для проведения визуального и измерительного контроля изделий в процессе эксплуатации используются лупы:

Ответ: до 20-кратного увеличения.

8. Персонал, проводящий визуальный и измерительный контроль оборудования и технических устройств на опасных производственных объектах России, должен быть аттестован в соответствии с требованиями:

Ответ: «Правил аттестации персонала в области неразрушающего контроля» ПБ 03-440-02;

9. При выполнении измерений толщины стенки с помощью ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был аттестован:

Ответ: по ультразвуковому методу контроля;

10. Поверке в метрологических службах подлежат:

Ответ: микрометры.

11. Поверка средств измерений должна производиться службами, аккредитованными:

Ответ: Госстандартом России.

12. Визуальный и измерительный контроль деталей (изделий), по возможности, рекомендуется производить:

Ответ: на стационарном рабочем столе;

13. При проведении визуального и измерительного контроля в процессе эксплуатации сооружения, не является обязательным требованием:

Ответ: подключение ламп к стационарной электросети 220В;

14. Для создания оптимального контраста дефекта с фоном в зоне контроля, рекомендуется:

Ответ: использовать комбинированное освещение;

15. Освещенность контролируемой поверхности при проведении визуального и измерительного контроля должна составлять:

Ответ: не менее 500 люкс;

16. Если, в соответствии с документацией, должен быть проведен визуальный и измерительный контроль поверхности объекта, но изоляционное покрытие мешает проведению контроля, то:

Ответ: покрытие должно быть снято для проведения контроля;

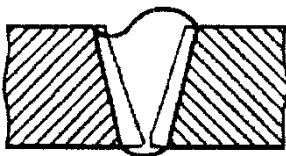
17. Шероховатость поверхности изделия, подлежащего визуальному и измерительному контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:

Ответ: не более Ra 12,5 (Rz 80);

18. Согласно нормативной документации, поверхность детали должна быть подвергнута сначала визуальному контролю, а сразу же после него – ультразвуковому. Какая шероховатость поверхности объекта допустима:

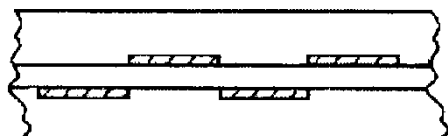
Ответ: Ra 3,2 (Rz 40);

19. На представленном рисунке указан дефект сварного шва:



Ответ: неполное заполнение разделки;

20. На представленном рисунке изображен:



Ответ: прерывистый шов;

21. Трещины напряжения металла направлены, как правило:

Ответ: под прямым углом вглубь металла;

22. Отклонение от плоскостности можно измерить:

Ответ: линейкой оптической;

23. Погрешностью результата измерений называется:

Ответ: отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения

24. К мерам относятся:

Ответ: эталоны физических величин

25. Стандартный образец- это:

Ответ: специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств

26. Укажите цель метрологии:

Ответ: обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;

27. Назовите субъекты государственной метрологической службы.

Ответ: Государственный научный метрологический центр;

28. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:

Ответ: метрологическая экспертиза

29. Линейный размер - это:

Ответ: числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения

30. Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?

Ответ: натёк;

### Тест закрытого типа

1. По результатам входного визуального контроля, индексом «П» обозначаются трубы:

- 1 полностью непригодные к использованию;
- 2 пригодные к использованию по результатам визуального контроля;
- 3 требующие ремонта;
- 4 ограниченно пригодные к использованию;

2. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений и материала проводится:

1. при оценке состояния технических устройств по истечении срока эксплуатации;
2. на стадии контроля готовых сварных соединений и наплавов;
3. во всех указанных случаях;
4. на стадии подготовки деталей к сварке;

3. Визуальный и измерительный контроль исходного материала при поступлении на предприятие производится с целью подтверждения соответствия требованиям:

1. конструкторской документации для данного исходного материала;
2. руководящих документов по экспертизе технических устройств готового изделия (сооружения) из данного материала;
3. к проверке формы и размеров выборки исправленных дефектных участков;
4. всех перечисленных документов.

4. На стадии визуального и измерительного контроля деталей при подготовке их к сборке проверяются геометрические размеры:

1. заготовок;
2. полуфабрикатов;
3. сборочных единиц;
4. деталей;

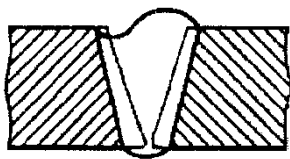
5. Программа визуального и измерительного входного контроля разрабатывается:

1. организацией-заказчиком готового изделия;
2. надзорными органами;

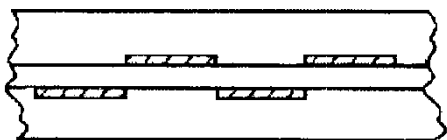
3. организацией, выполняющей входной контроль;
4. дефектоскопистом, выполняющим входной контроль;
6. Визуальный и измерительный контроль при монтаже технических устройств на опасных производственных объектах России выполняется в соответствии с документом:
  1. технологической картой, разработанной организацией, выполняющей контроль;
  2. методикой контроля, разработанной специалистом I уровня квалификации;
  3. письменной инструкцией региональных представителей Федеральной службы по технологическому надзору (Госгортехнадзора);
  4. европейским стандартом EN 970 «Неразрушающий контроль сварных швов, выполненных плавлением. Визуальный контроль»;
7. Для проведения визуального и измерительного контроля изделий в процессе эксплуатации используются лупы:
  1. 2-кратного увеличения;
  2. до 20-кратного увеличения.
  3. 2-7-кратного увеличения;
  4. 10-15-кратного увеличения;
8. Персонал, проводящий визуальный и измерительный контроль оборудования и технических устройств на опасных производственных объектах России, должен быть аттестован в соответствии с требованиями:
  1. стандарта EN 473:2000 «Квалификация и сертификация персонала неразрушающего контроля»;
  2. инструкций по аттестации персонала, разработанных региональными представителями Федеральной службы по технологическому надзору (Госгортехнадзора);
  3. «Правил аттестации персонала в области неразрушающего контроля» ПБ 03-440-02;
  4. нормативных документов предприятия-изготовителя оборудования.
9. При выполнении измерений толщины стенки с помощью ультразвукового толщиномера необходимо, чтобы специалист, выполняющий эти работы, был аттестован:
  1. по визуальному и измерительному методу контроля;
  2. по визуальному и измерительному или ультразвуковому методам контроля;
  3. такие измерения может выполнять специалист, не прошедший аттестацию;
  4. по ультразвуковому методу контроля;
10. Поверке в метрологических службах подлежат:
  1. микрометры;
  2. лупы просмотровые;
  3. калибры;
  4. поверочные плиты;
11. Поверка средств измерений должна производиться службами, аккредитованными:
  1. Органом по аккредитации TGA (Германия);
  2. Федеральной службой по технологическому надзору (Госгортехнадзором);
  3. руководством предприятия, на котором эти средства измерения используются;
  4. Госстандартом России;
12. Визуальный и измерительный контроль деталей (изделий), по возможности, рекомендуется производить:
  1. на полу;
  2. на стационарном рабочем столе;
  3. на передвижной платформе;
  4. в РД 03-606-03 нет рекомендаций такого характера.
13. При проведении визуального и измерительного контроля в процессе эксплуатации сооружения, не является обязательным требованием:
  1. безопасность проведения работ;

2. удобство подхода к объекту;
  3. все перечисленные требования обязательны;
  4. подключение ламп к стационарной электросети 220В;
14. Для создания оптимального контраста дефекта с фоном в зоне контроля, рекомендуется:
1. использовать комбинированное освещение;
  2. использовать местное освещение;
  3. использовать общее освещение;
  4. использовать только лампы дневного света;
15. Освещенность контролируемой поверхности при проведении визуального и измерительного контроля должна составлять:
1. не менее 300 люкс;
  2. не менее 800 люкс;
  3. не менее 500 люкс;
  4. не более 1000 люкс;
16. Если, в соответствии с документацией, должен быть проведен визуальный и измерительный контроль поверхности объекта, но изоляционное покрытие мешает проведению контроля, то:
1. визуальный и измерительный контроль объекта разрешается не проводить;
  2. покрытие должно быть снято для проведения контроля;
  3. визуальный и измерительный контроль может быть проведен без снятия покрытия;
  4. покрытие не снимается, а контроль проводится другим методом.
17. Шероховатость поверхности изделия, подлежащего визуальному и измерительному контролю, при отсутствии дополнительных требований, должна быть:
1. не более Ra 3,2 (Rz 40);
  2. не более Ra 6,3 (Rz 40);
  3. не более Ra 25 (Rz 125);
  4. не более Ra 12,5 (Rz 80);
18. Согласно нормативной документации, поверхность детали должна быть подвергнута сначала визуальному контролю, а сразу же после него – ультразвуковому. Какая шероховатость поверхности объекта допустима:
1. Ra 3,2 (Rz 40);
  2. Ra 10 (Rz 63);
  3. Ra 12,5 (Rz 80);
  4. Ra 25 (Rz 125).
19. На представленном рисунке указан дефект сварного шва:

1



1. подрез;
  2. вогнутость;
  3. неполное заполнение разделки;
  4. чешуйчатость;
20. На представленном рисунке изображен:



1. непрерывный шов;
2. прерывистый шов;

3. перемежающийся непрерывный шов;
  4. компенсационный шов.
21. Трещины напряжения металла направлены, как правило:
1. хаотично, паутинообразно;
  2. параллельно поверхности;
  3. наклонно к торцу изделия;
  4. под прямым углом вглубь металла;
22. Отклонение от плоскостности можно измерить:
1. линейкой оптической;
  2. лупой измерительной;
  3. щупом;
  4. радиусным шаблоном;
23. Погрешностью результата измерений называется:
1. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы
  2. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе
  3. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе
  4. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик
  5. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения
24. К мерам относятся:
1. стандартные образцы веществ и материалов
  2. эталоны физических величин
  3. все перечисленное верно
  4. линейные значения
25. Стандартный образец- это:
1. контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
  2. проба биоматериала с точно определенными параметрами
  3. специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
  4. все перечисленное верно
26. Укажите цель метрологии:
1. обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
  2. разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
  3. разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
  4. совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
  5. усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.
27. Назовите субъекты государственной метрологической службы.
1. Госавтоинспекция
  2. метрологическая служба отраслей;
  3. метрологическая служба предприятий;
  4. Государственный научный метрологический центр;
  5. Российская калибровочная служба;
28. Проведение анализа и экспертной оценки действующих требований и последующее их соблюдение в основании объекта, для которого предполагается экспертиза:
1. аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на выполнение работ и/или оказание услуг области обеспечения единства измерений
  2. метрологическая экспертиза
  3. аттестация измерительных методик
  4. Экспертное мнение
29. Линейный размер - это:
1. произвольное значение линейной величины

2. габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения
3. числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
30. Как называется дефект, в виде металла сварного шва, осевшего вследствие действия силы тяжести и не имеющий сплавления с соединяемой поверхностью?
  1. натёк;
  2. прожог;
  3. превышение проплава;
  4. усадочная канавка.
  5. неправильный профиль сварного шва

#### Ключи на вопросы

|     |      |      |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|
| 1-2 | 6-1  | 11-4 | 16-2 | 21-4 | 26-1 |
| 2-3 | 7-2  | 12-2 | 17-4 | 22-1 | 27-4 |
| 3-1 | 8-3  | 13-4 | 18-1 | 23-5 | 28-2 |
| 4-4 | 9-4  | 14-1 | 19-3 | 24-2 | 29-3 |
| 5-3 | 10-1 | 15-3 | 20-2 | 25-3 | 30-1 |

### Тесты

#### **МДК. 01.04 «Определение характеристических и геометрических размеров с использованием средств измерений»**

##### Задания открытого типа

Задание: Как называется поле, ограниченное верхним и нижним отклонениями.

Ответ: Поле допуска

-----

Задание: Как называется совокупность допусков, характеризующих постоянной относительной точностью для всех номинальных размеров определенного диапазона

Ответ: Квалитет

-----

Задание: Как называется размер относительно, которого определяются предельные размеры и который служит так же началом отсчета отклонений.

Ответ: Номинальный размер

-----

Задание: Как называется размер, установленный измерением с допустимой погрешностью.

Ответ: Действительный размер

-----

Задание: Как называется разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Ответ: Допуск

-----

Задание: Как называется поверхность, ограничивающая деталь и отделяющая ее от окружающей среды

Ответ: Реальная поверхность

-----

Задание: Как называется профиль реальной поверхности в заданном сечении

Ответ: Реальный профиль

-----

Задание: Как называется идеальная поверхность, номинальная форма которой задана чертежом.

Ответ: Номинальная поверхность

-----

Задание: Как называется идеальный профиль, номинальная форма которого задана чертежом

Ответ: Номинальный профиль

-----

Задание: Как называется отклонение от круглости, при котором реальный профиль представляет собой обвалообразную фигуру, наибольший и наименьший диаметры которой находятся во взаимно перпендикулярных направлениях

Ответ: Овальность

-----

Задание: Как называется числовое значение линейной величины (диаметр, длина и т.п.) в выбранных единицах измерения.

Ответ: Размер

-----

Задание: Как называется длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности

Ответ: Базовая длина

-----

Задание: Как называется прибор, предназначенный для измерения неровностей поверхностей

Ответ: Профилометр

-----

Задание: Как называется графическое изображение действительного профиля, полученного в результате измерения

Ответ: Профилограмма

-----

Задание: Как называется процесс измерения («снятия») профиля сечения поверхности в плоскости, перпендикулярной к ней и ориентированной в заданном направлении.

Ответ: Профилометрия

-----

Задание: Переведите 1,5 мкм в мм

Ответ: 0,0015 мм

-----

Задание: Переведите 1,2 мм в мкм

Ответ: 1200 мкм

-----

Задание: Как называется отношение разности диаметров двух поперечных сечений к расстоянию между ними

Ответ: Конусность

1

-----

Задание: Какое искажение (неровность) поверхности детали занимает положение между отклонениями формы и шероховатостью поверхности

Ответ: Волнистость

-----

Задание: Переведите 1 дюйм в мм

Ответ: 25,4 мм

-----

Задание: Какие квалитеты точности предусмотрены при изготовлении калибров

Ответ: 01, 0, 1, 2, 3, 4

-----

Задание: Какие квалитеты точности используются для несопрягаемых поверхностей

Ответ: с 11 по 18 квалитет

-----

Задание: Какие квалитеты точности используются для сопрягаемых поверхностей

Ответ: с 5 по 10 квалитет

-----

Задание: Как называется совокупность размеров, образующих замкнутый контур

Ответ: Размерная цепь

-----

Задание: Как называется размер, образующий размерную цепь

Ответ: Звено размерной цепи

-----

Задание: Как называется размерная цепь, звеньями которой являются угловые размеры

Ответ: Угловая

-----

Задание: Как называется калибр, контролирующий один заданный размер

Ответ: Нерегулируемый калибр

-----

Задание: Рабочие калибры применяются ...

Ответы: для контроля деталей в процессе их изготовления

-----

Задание: Для контроля изделий при изготовлении применяются калибры ...

Ответы: рабочие

-----

Задание: Для контроля отверстий, форма которых полностью совпадает с рабочей поверхностью калибра применяют ...

Ответы: полный калибр

-----

### **Задания закрытого типа**

1 Задание: Размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры

Ответы:

- действительный размер
- номинальный размер
- проектировочный размер
- измеренный размер
- нормальный размер
- фактический размер

-----

2 Задание: Действительный размер – это ...

1

Ответы:

- размер, служащий началом отсчета отклонений и относительно которого определяют предельные размеры
- два предельно допускаемых размера, между которыми должен находиться искомый размер
- размер, установленный измерением с допускаемой погрешностью
- размер, соответствующий верхнему пределу для вала
- размер, соответствующий нижнему пределу для вала
- размер, соответствующий нижнему пределу для отверстия

-----

3 Задание: Средство измерения не подлежит поверке. Какой способ применим для контроля его метрологических характеристик?

Ответы:

- калибровка
- испытания
- сличение с национальным эталоном

- метрологическая аттестация
- сертификация
- государственный надзор

-----

4 Задание: Если для определения коэффициента линейного расширения материала измеряется длина и температура стержня, то такие измерения называют...

Ответы:

- косвенными
- абсолютными
- прямыми
- совокупными
- совместными
- относительными

-----

5 Задание: Нормальные условия измерений - это измерения, производимые...

Ответы:

- при минимальных систематических и случайных погрешностях
- в специализированных лабораториях
- средством измерения, имеющим нормированные метрологические характеристики
- при реальных условиях окружающей среды
- при отсутствии влияния внешних воздействующих факторов
- при температуре 20 градусов Цельсия, атмосферном давлении 760 мм. рт. ст.,

относительной влажности 60%

-----

6 Задание: Техническую основу Государственной системы обеспечения единства измерений составляют ...

Ответы:

- система единиц физических величин (СИ)
- совокупность средств измерений, находящихся в эксплуатации торговыми

организациями

- совокупность эталонов единиц физических величин и шкал измерений
- технические средства измерений, выпускаемые промышленностью
- руководствующие документы, регламентирующие процесс измерений

-----

7 Задание: Что является исходным при определении предела допускаемой погрешности измерения данного размера?

1

Ответы:

- номинальный размер
- основное отклонение
- наименьший предельный размер
- допуск размера
- масса детали
- наибольший предельный размер

-----

8 Задание: В зависимости от взаимного расположения полей допусков отверстия и вала посадки соединяемых деталей могут быть следующими:

Ответы:

- комбинированная посадка
- посадка с зазором
- посадка в системе отверстия
- посадка внахлест
- посадка в системе вала

- посадка встык

-----

9 Задание: Контроль, осуществляемый с применением средств измерений, называется:

Ответы:

- активным
- механизированным
- альтернативным
- автоматическим
- измерительным
- своевременным

-----

10 Задание: Совокупность допусков, характеризующихся постоянной относительной точностью (определяемой числом единиц допуска) для всех номинальных размеров данного диапазона, - это...

Ответы:

- степень точности
- класс точности
- поле допуска
- единая система допусков и посадок (ЕСДП)
- основные нормы взаимозаменяемости
- квалитет

-----

11 Задание: Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами

Ответы:

- действительным отклонением
- нижним предельным отклонением
- поле допуска
- верхним предельным отклонением
- квалитет точности
- класс точности

-----

12 Задание: Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами

Ответы:

- посадка
- истинное значение
- шероховатость
- неровность
- нижним предельным отклонением
- размер деформации

1

-----

13 Задание: Абсолютная величина алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями называется

Ответы:

- допуском
- отклонением
- размер детали
- погрешность измерения
- точность измерения
- шероховатость поверхности

-----

14 Задание: Характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся зазоров или натягов называется ...

Ответы:

- основным отклонением
- посадкой
- сопряжением.
- допуском
- качеством
- стыком

-----

15 Задание: Разность между действительным значением и расчётным – это ...

Ответы:

- нормированная точность
- точность изготовления
- стабильность
- допуск
- погрешность
- шероховатость

-----

16 Задание: Выражение  $\varnothing 100 D 7 / h6$  обозначает, что это посадка ...

Ответы:

- в системе отверстия.
- переходная
- в системе вала
- в системе допуска
- в система отклонений
- шероховатая

-----

17 Задание: Диаметр отверстия больше диаметра вала — это посадка ...

Ответы:

- с отклонением
- с качеством
- с натягом
- с зазором
- внахлест
- с точностью

1

-----

18 Задание: Диаметр отверстия меньше диаметра вала — посадка

Ответы:

- качественная
- с зазором
- с натягом
- с характером
- внахлест
- встык

-----

19 Задание: Выражение  $\varnothing 100 H 7 / n6$  обозначает, что это посадка ...

Ответы:

- переходная
- в системе вала
- системная

- в системе отверстия
- дефектная
- в системе допусков

-----

20 Задание: Допуски и отклонения, устанавливаемые стандартами относятся к деталям, размеры которых определены при нормальной температуре равной ...

Ответы:

- 16 °С
- 24 °С
- 18 °С
- 20 °С
- 10 °С
- 0 °С

-----

21 Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие прямолинейны, но не параллельны —

Ответы:

- конусообразность
- несоосность
- седлообразность
- нестабильность
- бочкообразность
- волнистость

-----

22 Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры увеличиваются от краёв к середине сечения —

Ответы:

- деформация
- седлообразность
- излом
- конусообразность
- бочкообразность
- потеря точности

-----

23 Задание: Отклонение профиля продольного сечения, при котором образующие непрямолинейны и диаметры уменьшаются от краёв к середине сечения —

Ответы:

- бочкообразность
- седлообразность
- конусообразность
- шарообразность
- овалообразность
- призматичность

-----

24 Задание: Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенную с помощью базовой длины называют

Ответы:

- деформация
- изнашивание
- шероховатостью поверхности
- средней линией профиля.
- базовой линией поверхности.

- контактная площадь

-----  
25 Задание: Две или несколько подвижно или неподвижно соединяемых деталей называют  
Ответы:

- стандартными
- свободными
- взаимозаменяемыми
- смежными
- сопрягаемыми
- стыкуемыми

-----  
26 Задание: Совокупность допусков, имеющих единую степень точности называется  
Ответы:

- классом точности
- полем допуска
- отклонением
- качеством
- посадкой
- погрешностью

-----  
27 Задание: Условное обозначение Ø35H7 расшифруется как ...

Ответы:

- Ø35 – действительный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 - квалитет
- Ø35 – номинальный размер, H – поле допуска, 7 – класс точности
- Ø35 – нижний предельный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 –

квалитет

- Ø35 – номинальный размер, H – идентификатор основного отклонения, 7 - квалитет
- Ø35 – верхний предельный номинальный размер, H – посадка, 7 - квалитет
- Ø35 – нижний предельный размер, H – верхнее предельное отклонение, 7 - квалитет

-----  
28 Задание: При условии, что  $D_{\text{MAX}} > d_{\text{MIN}}$  и разность между ними положительная, в соединении образуется ...

Ответы:

- наибольший зазор
- наибольший натяг
- наименьший зазор
- наименьший натяг
- посадка с натягом
- износ

1

-----  
29 Задание: Требования к номинальным размерам соединяемых вала и отверстия

Ответы:

- номинальный размер вала должен быть больше отверстия
- номинальные размеры, соединяемых вала и отверстия, должны быть одинаковыми
- номинальный размер вала должен быть меньше отверстия
- номинальные размеры должны определяться характером посадки
- номинальный размер отверстия должен быть больше вала
- номинальный размер отверстия должен быть меньше вала

-----  
Задание: На основе расчета посадок могут быть определены ...

Ответы:

- коэффициенты жесткости деталей

- напряжения в соединенных деталях
- ресурс сопряжения
- твердость сопрягаемых поверхностей
- действительные величины зазоров и натягов
- изнашиваемость поверхностей

-----

#### Ключи к вопросам

|            |             |             |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>1-2</b> | <b>6-3</b>  | <b>11-4</b> | <b>16-3</b> | <b>21-1</b> | <b>26-4</b> |
| <b>2-3</b> | <b>7-4</b>  | <b>12-5</b> | <b>17-4</b> | <b>22-5</b> | <b>27-4</b> |
| <b>3-1</b> | <b>8-2</b>  | <b>13-1</b> | <b>18-3</b> | <b>23-2</b> | <b>28-1</b> |
| <b>4-5</b> | <b>9-5</b>  | <b>14-2</b> | <b>19-4</b> | <b>24-3</b> | <b>29-2</b> |
| <b>5-6</b> | <b>10-6</b> | <b>15-5</b> | <b>20-4</b> | <b>25-5</b> | <b>30-5</b> |