

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(11924) Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки (специальность): **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность: **профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Механика и технология машиностроения (МТМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Коррозия и защита нефтегазового оборудования; Метрология, стандартизация и сертификация; Технологическая (проектно-технологическая) практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Физические основы разрушения конструкционных материалов

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Обязательная часть;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
5	4	144	62	82	экзамен;
ИТОГО:	4	144	62	82	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
4	4	144	34	110	экзамен;
ИТОГО:	4	144	34	110	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ОПК-11-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-11	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах,	3(ОПК-11)	Знать: технология производства основных видов деталей машин и обо-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
	и разрабатывает мероприятия по их предупреждению		рудования
		У(ОПК-11)	Уметь: проводить диагностику и профилактику технологического оборудования для обеспечения безопасности проводимых работ
		В(ОПК-11)	Владеть: стандартными показателями характеристик конструкционных материалов, применяемых в нефтяной и газовой промышленности

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	62					62							
лекции (всего)	26					26							
-в т.ч. лекции on-line курс	6					6							
практические занятия (ПЗ)	10					10							
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	20					20							
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6					6							
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	82					82							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	22					22							
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	26					26							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	11					11							
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23					23							
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												

самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144					144							

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по се- местрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	34				34								
лекции (всего)	14				14								
-в т.ч. лекции on-line курс	4				4								
практические занятия (ПЗ)	4				4								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	10				10								
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзаме- на, консультации)	6				6								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), все- го в том числе: (указать конкретный вид СРО)	110				110								
выполнение и подготовка к защите курсового про- екта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитиче- ских исследований и т.п	25				25								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	42				42								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	20				20								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23				23								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144				144								

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	5	4	2	6	19	31	З(ОПК-11) У(ОПК-11)
2	Диаграммы фазового равновесия. Структура кон- струкционных материалов Теория и технология тер- мической обработки	5	8	2	8	21	39	З(ОПК-11) У(ОПК-11) В(ОПК-11)
3	Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	5	8	3	6	21	38	З(ОПК-11) У(ОПК-11)
4	Неметаллические материалы. Пластмассы, компози-	5	6	3		21	30	З(ОПК-11)

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	ционные материалы.Металлокерамические, порош- ковые инструментальные наноразмерные материалы							В(ОПК-11)
	ИТОГО:		26	10	20	82	138	

Форма обучения: заочная

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Введение. Строение и свойства материаловСвойства, деформирование и разрушение металлов	4	3		3	20	26	З(ОПК-11) У(ОПК-11)
2	Диаграммы фазового равновесия. Структура кон- струкционных материаловТеория и технология тер- мической обработки	4	4	1	4	30	39	З(ОПК-11) У(ОПК-11) В(ОПК-11)
3	Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствамиЦветные металлы и сплавы	4	4	2	3	30	39	З(ОПК-11) У(ОПК-11)
4	Неметаллические материалы. Пластмассы, компози- ционные материалы.Металлокерамические, порош- ковые инструментальные наноразмерные материалы	4	3	1		30	34	З(ОПК-11) В(ОПК-11)
	ИТОГО:		14	4	10	110	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Введение. Строение и свойства материа- ловСвойства, деформирование и разруше- ние металлов	Основные закономерности, определяющие строение и свойства металлов. Основные методы исследования строения металлов и сплавов. Механические свойства и методы испытания материалов. Основные закономерности, определяющие строе- ние и свойства металлов. Металловедение – структура металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения материалов. Кристаллизация и формирование структуры металлов. Основные методы исследования строения металлов и сплавов. Механические свойства и методы испытания ма- териалов. Деформация и разрушение металлов. Упругая и пластическая деформации. Дислокаци- онный механизм классической деформации. Методы механических испытаний: испытания на растяжение, сжатие, изгиб. Испытания на твер- дость, на трещино-стойкость, на усталость и жа- ропрочность	4		3
2	2-Диаграммы фазового равновесия. Струк- тура конструкционных материаловТеория и технология термической обработки	Диаграмма состояния «железо-углерод» . Об- щие положения и виды термической обработ- ки. Основы термической обработки сталей. Технология термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, старение, нормализация.	8		4

		Диаграмма состояния «железо-углерод» Фазы и структурные составляющие. Виды железо-углеродистых сплавов. Влияние углерода на свойства углеродистых сталей. Влияние постоянных примесей на свойства стали, белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны Общие положения и виды термической обработки. Основы термической обработки сталей. Превращения в сталях при нагреве и охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита Технология термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, старение, нормализация. Поверхностное упрочнение: поверхностная закалка, химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка.			
3	3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. Стали и сплавы с особыми свойствами. Поведение материалов в особых условиях. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе легких металлов. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Легкоплавкие сплавы (баббиты) Металловедение сварки и термическая обработка сварных соединений. Термические циклы сварки, диффузия в сварных соединениях. Структура и фазовые превращения в сталях при сварке. Свариваемость сталей. Оценка технологичности сварки. Стали и сплавы с особыми свойствами. Высокопрочные, износостойкие, коррозионностойкие, жаропрочные. Жаростойкие смеси. Материалы с особыми электрическими и магнитными свойствами. Поведение материалов в особых условиях. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе легких металлов. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Легкоплавкие сплавы (баббиты) Медь и ее сплавы. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Жаростойкие и жаропрочные никелевые сплавы. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.	8		4
4	4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	Неметаллические материалы. Металлокерамические, порошковые материалы, инструментальные и твердые сплавы и сверхтвердые материалы. Неметаллические материалы. Полимеры, пластмассы, резины, клеи, цементы, бетоны. Неорганические материалы: стекло, ситалл, графит Композиционные материалы: дисперсно-упрочненные композиты, волокнистые композиты. Эксплуатационные свойства и область применения композитов. Особенности технологии изготовления композитов Металлокерамические, порошковые материалы, инструментальные и твердые сплавы и сверхтвердые материалы. Наноструктурные и интеллектуальные материалы.	6		3
-		ИТОГО:	26		14

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ Л Р	Название лабораторной работы	Трудоем- кость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	1	Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов Задачей металлографического исследования является установление взаимосвязи между качественными и количественными характеристиками структуры, и физическими, механическими, химическими, технологическими и эксплуатационными свойствами металлических материалов. С помощью металлографического исследования отслеживают изменения состояния структуры металла, которые приводят к снижению прочности материала, и соответственно — к снижению прочности всей конструкции, ее остаточного ресурса. С помощью металлографического исследования отслеживают изменения состояния структуры металла, которые приводят к снижению прочности материала, и соответственно — к снижению прочности всей конструкции, ее остаточного ресурса. Краткое описание выполнения лабораторной работы: 1. Изучить теоретическую часть работы. 2. Просмотреть под микроскопом микроструктуры железоуглеродистых сплавов и зарисовать их с указанием структурных составляющих сплавов. 3. В выводах отметить форму, размеры и изменения количества фазовых и структурных составляющих в зависимости от содержания углерода. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17936.pdf Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,04 Мб.	4		2
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	2	Методы определения твердости металлических сплавов Ознакомление с приборами измерения твердости и методикой ее определения на приборах Бринелля, Роквелла, Виккерса. Приобретение навыков измерения твердости сплавов на указанных приборах. Краткое описание выполнения лабораторной работы: 1. Произвести измерения размеров образцов, выполнить чертежи, указать материал образца, вид проведенной термической обработки, выбрать точки на поверхности образца для определения твердости, задать их координаты. 2. Изучить устройство приборов для определения твердости металлов по методу Бринелля и методу Роквелла. 3. Изучить способы испытания на твердость: по методу Бринелля, по методу Роквелла, по методу Виккерса и измерения микротвердости, определить области их применения. 4. Провести испытания на твердость методом Бринелля. 5. Провести испытания на твердость методом Роквелла. 6. Произвести расчет механических характеристик материалов. 7. Сделать вывод по работе. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17938.pdf Методы определения твердости металлических сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,16 Мб.	4		2
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	3	Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск Проведение термической обработки сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Изучение влияния углерода на твердость стали. Изучение влияния скорости охлаждения на твердость стали. Краткое описание выполнения лабораторной работы: 1. Провести термообработку сталей. Термообработка проводится на образцах из углеродистых конструкционных сталей марок: сталь 25 (C=0,25%), сталь 45 (C=0,45%) и инструмен-	8		4

		тальных сталей марок: У9 (C=0,9%), У13 (C=1,3%). Образцы загружают в муфельную печь, нагретую до температур, соответствующих термических обработок, выдерживаются при данной температуре 20 – 30 минут в зависимости от размеров образцов для равномерного нагрева и полной перекристаллизации. Далее образцы охлаждаются на воздухе, в масле, в воде, в печи в зависимости от термической обработки. После термической обработки торцевые поверхности образцов зачищаются до металлического блеска. 2. В зависимости от вида термической обработки определить твердость образцов по методу Бринелля или методу Роквелла: после отжига и нормализации – по методу Бринелля (НВ), после закалки и отпуска – по методу Роквелла (HRC). 3. Результаты замера твердости образцов после термической обработки занести в таблицу. 4. Построить графики зависимости твердости стали от содержания углерода и от скорости охлаждения. 5. Сделать вывод по работе. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17941.pdf Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 693 Кб.			
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	4	Оценка качества сварных соединений Оценка свариваемости сталей. Изучение визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. Краткое описание выполнения лабораторной работы: 1. Определить свариваемость сталей. Оценить склонность сталей к образованию холодных и горячих трещин. 2. Провести визуальный и измерительный контроль сварных швов. У готового сварного соединения визуально следует контролировать: 1) отсутствие (наличие) поверхностных дефектов; 2) качество очистки металла после удаления временных технологических креплений; 3) качество очистки поверхности сварного шва и прилегающих участков основного металла для последующего контроля неразрушающими методами, если он предусмотрен; 4) наличие маркировки (клейма) шва и правильность выполнения. 3. Сделать вывод по работе. http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17942.pdf Оценка качества сварных соединений : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 957 Кб.	4		2
-		ИТОГО:	20		10

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	1	Выбор сталей для обсадных и насосно-компрессорных труб Изучение ГОСТ 633 по выбору материала обсадных и насосно-компрессорных труб (НКТ).	2		

		Выбор НКТ по требуемым механическим свойствам. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и самостоятельных работ / сост. Н.Г. Шакуров. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 15,1 Мб.			
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	2	Анализ диаграмм состояния сплавов Изучение диаграммы состояния сплавов системы "Fe-C". Построение кривых охлаждения железо-углеродистых сплавов с различным содержанием углерода. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и самостоятельных работ / сост. Н.Г. Шакуров. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 15,1 Мб.	2		1
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	3	Расчетные методы оценки свариваемости Расчетные методы оценки свариваемости сталей и сплавов. Определение склонности стали к образованию горячих и холодных трещин в процессе сварки. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и самостоятельных работ / сост. Н.Г. Шакуров. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 15,1 Мб.	3		2
4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	4	Расчет режимов механической обработки Изучение различных методов видов механической обработки. Расчет режимов механической обработки. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и самостоятельных работ / сост. Н.Г. Шакуров. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 15,1 Мб.	3		1
-		ИТОГО:	10		4

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	6		6
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		5
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	5		5
1-Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	4		4
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	подготовка к сдаче зачета, экзамена	6		6

2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		5
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		12
2-Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	6		7
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	5		5
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	3		5
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		13
3-Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	6		7
4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	6		6
4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		5
4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		12
4-Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	6		7
-	ИТОГО:	82		110

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов

Введение. Строение и свойства материалов
Свойства, деформирование и разрушение металлов

Раздел 2. Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки

Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов
Теория и технология термической обработки

Раздел 3. Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы

Металловедение сварки
Стали и сплавы с особыми свойствами
Цветные металлы и сплавы

Раздел 4. Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы

Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы.
Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

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

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Сайт АО "Аскон" в Интернете (компас 3D)	http://edu.ascon.ru/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, мышь Genius, сетев. разветв. Bu(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 – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

2	1-114 и 115	Вытяжная вентиляция для лабораторных муфельных печей (МТМ)(2); Головка измерительная ИГ(1); Державка DCI NR 2525M 12(1); Индикатор цифровой 0-25/0,01(3); Индикатор цифровой 0-50/0,01(2); 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); Микрометр для измерения резьбы 0-25/0,001(2); Микрометр для измерения резьбы 25-50/0,001(2); Микрометр для измерения резьбы 50-75/0,001(2); Микроскоп металлографический МИМ-1250Б(1); Набор измерительных вставок 0,4-7,0мм(4); Набор цифровых микрометров 0-75/0,001(3); Печь муфельная(2); Профилометр SurfTest SJ-201P(1); Резец WWLNR2525-V08(1); Твердомер ТК-2(2); Твердомер ТКС-1(1); Угломер с нониусом 4*90/5(3); 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); Штангенциркуль ШЦЦ 0-300/0,01(4); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Емкость для жидкости (10); Универсальные измерительные инструменты (микрометрические, штангенинструменты); угломеры (транспортные, оптические); измерительные приборы: микроскопы, оптиметры, целительные головки, миниметры, индикаторные приборы, ; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
3	1-114 и 115	Вытяжная вентиляция для лабораторных муфельных печей (МТМ)(2); Головка измерительная ИГ(1); Державка DCI NR 2525M 12(1); Индикатор цифровой 0-25/0,01(3); Индикатор цифровой 0-50/0,01(2); 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); Микрометр для измерения резьбы 0-25/0,001(2); Микрометр для измерения резьбы 25-50/0,001(2); Микрометр для измерения резьбы 50-75/0,001(2); Микроскоп металлографический МИМ-1250Б(1); Набор измерительных вставок 0,4-7,0мм(4); Набор цифровых микрометров 0-75/0,001(3); Печь муфельная(2); Профилометр SurfTest SJ-201P(1); Резец WWLNR2525-V08(1); Твердомер ТК-2(2); Твердомер ТКС-1(1); Угломер с нониусом 4*90/5(3); 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); Штангенциркуль ШЦЦ 0-300/0,01(4); Экран настенный рулонный 200*200см(1); Емкость для жидкости (10); Универсальные измерительные инструменты (микрометрические, штангенинструменты); угломеры (транспортные, оптические); измерительные приборы: микроскопы, оптиметры, целительные головки, миниметры, индикаторные приборы, ; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

4	1-120	ММГ макет учебный автомата Калашникова АК-74(1); Головка измерительная ИГ; Дефектоскоп индукционный ППД-1; Индикатор типа ИРБ; Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в 2008г.) Микрометр для замены нормалей 0-25/0,01; Компьютер в комплекте (сист. блок CoreDuo, монитор Aser) 6 шт.; Компьютер в комплекте Intel (монитор LG, клавиатура Genius, сетев. разветв. Вито) 12 шт.; Магнитный дефектоскоп 77 ТМД-3М; Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) 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 L1918S-SN - 2 шт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD; Осциллограф; Пластины плоские стекл. ПИ-80; Пластины плоско-параллельные ПМ; Проектор Hitachi CP X2; Проектор ЛЭТИ-60; Профилометр Surfrest SJ-201P; Спектрограф кварц. ИСП-28; Угломер с нониусом (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 Угломер с нониусом (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; Штангенциркули ШЦЦ 0-150/0,01, штангенциркули ШЦЦ 0-200/0,01, штангенциркули 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. ПК - 6 шт. Штангенциркуль; ЭКВМ С-3-22; Экран настенный рулонный 200*200 см; Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
---	-------	---	--

5	1-120	ММГ макет учебный автомата Калашникова АК-74(1); Головка измерительная ИГ; Дефектоскоп индукционный ППД-1; Индикатор типа ИРБ; Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в 2008г.) 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. Вито) 12 шт.; Магнитный дефектоскоп 77 ТМД-3М; Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) 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 L1918S-SN - 2 шт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD; Осциллограф; Пластины плоские стекл. ПИ-80; Пластины плоско-параллельные ПМ; Проектор Hitachi CP X2; Проектор ЛЭТИ-60; Профилометр Surfrest SJ-201P; Спектрограф кварц. ИСП-28; Угломер с нониусом (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 Угломер с нониусом (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; 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. ПК - 6 шт. Штангенцирк; ЭКВМ С-3-22; Экран настенный рулонный 200*200 см; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
---	-------	---	--

6	1-120	ММГ макет учебный автомата Калашникова АК-74(1);Головка измерительная ИГ;Дефектоскоп индукционный ППД-1;Индикатор типа ИРБ;Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в2008г.) 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. Вито) 12 шт.;Магнитный дефектоскоп 77 ТМД-3М;Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) 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 L1918S-SN - 2 шт;Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768);Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD;Осциллограф;Пластины плоские стекл. ПИ-80;Пластины плоско-параллельные ПМ;Проектор Hitachi CP X2;Проектор ЛЭТИ-60;Профилометр Surfrest SJ-201P;Спектрограф кварц. ИСП-28;Угломер с нониусом (приобретен в 2008г.), Индикатор цифровой 0-125, Индикатор цифровой 0-25, Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в2008г.) Микрометр для замены нормалей 0-25/0,01 Угломер с нониусом (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.;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. ПК - 6 шт. Штангенцирк;ЭКВМ С-3-22;Экран настенный рулонный 200*200 см;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
---	-------	--	---

7	1-120	ММГ макет учебный автомата Калашникова АК-74(1); Головка измерительная ИГ; Дефектоскоп индукционный ППД-1; Индикатор типа ИРБ; Индикатор цифровой 0-50 (приобретены в 2008г.) 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. Вито) 12 шт.; Магнитный дефектоскоп 77 ТМД-3М; Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) Микрометр для замены нормалей 25-50/0,01 Микрометр для замены нормалей 50-75/0,01 (приобретены в 2008 г.) 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 L1918S-SN - 2 шт; Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768); Ноутбук ASUS K50IJ T3100/2G/250G/DVD-SMulti 15.6 HD; Осциллограф; Пластины плоские стекл. ПИ-80; Пластины плоско-параллельные ПМ; Проектор Hitachi CP X2; Проектор ЛЭТИ-60; Профилометр Surfrest SJ-201P; Спектрограф кварц. ИСП-28; Угломер с нониусом (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 Угломер с нониусом (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; 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. ПК - 6 шт. Штангенциркуль; ЭКВМ С-3-22; Экран настенный рулонный 200*200 см; Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
8	1-121	3D Принтер Anycubic 4 max pro(1); Датчик давления МИДА-ДИ-123П-ВН-У2-0,5/10МПа-01-М20-Б(1); Модель. 8-й цилиндрический двигатель(1); Монитор Acer AL1516A TFT 15"*(1); Монитор LG L1918S-SN*(1); Насос UP 15-14 D (1/2") В80(1); Системный блок Intel Pentium 4 631.512Mb*(1); Термостат автоматический прецизионный для определения кинемат. вязкости(1); Установка УУПН-2м(1); Экран для проектора настенный рулонный 180*180см(1); Барометр Бриг БМ 91212-М; Барометр Бриг БМ 91229-М; Бытовой кондиционер; Ватметр 2 шт.; Датчик давления МИДА-ДИ-123П-ВН-У2-0,5; Измеритель теплоемкости ИТ-С-400; Измеритель теплоемкости ИТЭМ-1М; Компьютер Celeron 400; Компьютер АТ 486; Лабораторное оборудование для лаборатории: "Теплотехника и термодинамика"; Модель. 8-й цилиндрический двигатель; Насос UP 15-14 D; Плакаты (750*1070) по уч. р. 7 шт.; Плакаты по учебно-метод. работе 3 шт.; Потенциометр Р-306; Потенциометр ЭВМ-2-09; Потенциостат; Термостат автоматический прецизионный для определения кинемат. вязкости; Установки "Исследование изотермического сжатия CO2 с фазовым переходом"; "Исследование конвективного теплообмена в различных средах"; "Исследование коэффициента теплопроводности стационарным и нестационарным методом"; "Установка по исследованию тепл.; Факс модем; Электронный автоматический потенциометр; Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
9	1-321	IP-камера КСМ-3911(6); Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1); Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1); Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1); Сервер INTEL(1); Сервер Intel(1); Сервер Кламас(1); Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1); Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1); Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
2	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
3	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"

8. 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.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (11924) Материаловедение и технология конструкционных материаловНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»Форма обучения: очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и технология машиностроения (МТМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	5		4	Материаловедение в машиностроении: Учебное пособие / Дмитренко В.П., Мануйлова Н.Б. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 432 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	5		4	Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (11924)(11924)Материаловедение и технология конструкционных материаловНаправление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудованиеНаправленность профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»Форма обучения очная; заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и технология машиностроения (МТМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	5		4	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и самостоятельных работ / сост. Н.Г. Шакуров. – Уфа: УГНТУ, 2021. – 8,27 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5		4	Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,04 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5		4	Методы определения твердости металлических сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,16 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5		4	Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 693 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5		4	Оценка качества сварных соединений : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 957 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5		4	Оценка качества сварных соединений : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 957 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00

Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой
--

Составил:

Приложение Б

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

(11924) Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки (специальность): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: профиль «Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и технология машиностроения (МТМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр резуль- тата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достиже- ния результатов освое- ния компетенций	Вид оценоч- ного средства
1	Введение. Строение и свойства материалов Свойства, деформирование и разрушение металлов	З(ОПК-11)	технологии производства основных видов деталей машин и оборудования	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Описывает кристаллическое строение металлов Описывает: механические свойства материалов; механизм пластической деформации и разрушения материалов	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		У(ОПК-11)	проводить диагностику и профилактику технологического оборудования для обеспечения безопасности проводимых работ	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Определяет по виду технологии, применяемой для производства материалов, ожидаемые механические свойства	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
2	Диаграммы фазового равновесия. Структура конструкционных материалов Теория и технология термической обработки	В(ОПК-11)	стандартными показателями характеристик конструкционных материалов, применяемых в нефтяной и газовой промышленности	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах, и разраба-	Выбирает материал для сооружения и ремонта скважин с учетом эксплуатационных требований и надежности скважин	Компьютерное тестирование Лабораторная

				тывает мероприятия по их предупреждению		работа Письменный и устный опрос
		З(ОПК-11)	технологии производства основных видов деталей машин и оборудования	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования , используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Строит диаграмму «железо-углерод», называет фазы в сплавах железа Называет виды железоуглеродистых сплавов. Указывает влияние углерода на свойства сталей и сплавов Называет основные виды термической обработки металлов и сплавов	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос Разноразличные задачи и задания
		У(ОПК-11)	проводить диагностику и профилактику технологического оборудования для обеспечения безопасности проводимых работ	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования , используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Определяет виды термической обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных свойств металлов и сплавов	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
3	Металловедение сварки Стали и сплавы с особыми свойствами Цветные металлы и сплавы	З(ОПК-11)	технологии производства основных видов деталей машин и оборудования	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования , используя сведения об используемых	Описывает виды дефектов сварных соединений и возможности их предотвращения	Компьютерное тестирование Письменный

				материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению		ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		У(ОПК-11)	проводить диагностику и профилактику технологического оборудования для обеспечения безопасности проводимых работ	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Называет материалы, обладающие особыми эксплуатационными свойствами Обосновывает выбор сталей и сплавов с особыми свойствами Указывает свойства цветных металлов и сплавов на их основе	Компьютерное тестирование Лабораторная работа Письменный и устный опрос
4	Неметаллические материалы. Пластмассы, композиционные материалы. Металлокерамические, порошковые инструментальные наноразмерные материалы	В(ОПК-11)	стандартными показателями характеристик конструкционных материалов, применяемых в нефтяной и газовой промышленности	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	Выполняет сравнения эффективности применения деталей из неметаллических деталей, оценивает технологичность качества обработки трудоемкости изготовления, долговечности детали	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
		З(ОПК-11)	технологии производства основных видов деталей машин и оборудования	11.2 Проводит анализ причин нарушений работоспособности оборудования, используя сведения	Называет основные виды неметаллических материалов, применяемых в конструкциях	Компьютерное тестирование

				ния об используемых материалах, и разрабатывает мероприятия по их предупреждению	машин и оборудования Определяет области применения неметаллических материалов в системе технологических машин и оборудования	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
--	--	--	--	--	---	--

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

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно на 90-100% вопросов оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно на 75-89% вопросов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно на 60-74% вопросов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно на менее 59% вопросов
2	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если лабораторные исследования проведены на высшем уровне в полном соответствии с методикой. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в целом получены необходимые результаты лабораторных исследований без нарушения указанной методики. оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если при необходимости

				проведения дополнительных лабораторных исследований для получения необходимых результатов. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена с нарушениями указанной методики и результаты исследований не соответствуют действительным результатам
3	Письменный и устный опрос	Оценочное средство 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 (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если в ответе полностью раскрыто содержание темы, освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли обсуждать дискуссионные положения. Продемонстрировано умение точно формировать и обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 90 до 100. оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если основные темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 75 до 89. оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если тема раскрыта в общем виде и понятийный аппарат освоен частично. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 61 до 74. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если тема не раскрыта. Количество баллов меньше 60.
4	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и по-	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал точной ссылкой на изученный материал. оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения. оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если выполнены задания

		нтия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		репродуктивного уровня и определены решения задач конструктивного уровня. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если фактический материал не изучен и не построены решения основных заданий и задач.
5	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если работа выполнена в полном объеме, обучающийся не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи. оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма. оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если обучающийся в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом. оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если работа фактически не выполнена, обучающийся не освоил предложенный алгоритм

Приложение В

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

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ссылки на методички: <https://znanium.com/read?id=184095>; <https://znanium.com/read?id=304022>

Пример билета

«Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Октябрьском
Кафедра механики и технологии машиностроения

Экзаменационный билет №1

по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»
по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
профиль « Цифровые и сервисные технологии при эксплуатации нефтегазового оборудования»

1. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.
2. Обработка материалов методамиковки.
3. Технология термической обработки сталей. Закалка.
4. Пружины из стали 65 Г после закалки при температуре $T_3=830^{\circ}\text{C}$, охлаждения в масле и последующему отпуску должен иметь следующие механические свойства: $\sigma_{\text{в}}=980\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2}=785\text{ МПа}$; $\delta=8\%$, $\psi=30\%$. Для контроля качества изготовления пружины проведены испытания на твердость. Какую величину твердости должны иметь пружины, чтобы иметь основание принять, что требуемые механические свойства достигнуты, определить решением эмпирических зависимостей:
 1. $\sigma_{\text{в}}=0,365\text{ НВ}$;
 2. $\sigma_{\text{в}}=105-0,0186\text{ НВ}$;
 2. $\sigma_{0,2}=0,316\text{ НВ}$.

Лектор
Заведующий кафедрой МТМ

Н.Г. Шакуров
Э.З. Мухамедеев

Перечень вопросов (задач*) для промежуточной аттестации в виде письменного и устного опроса по дисциплине «Материаловедению и ТКМ».

1. Структурные и физические методы изучения строения металлов и сплавов.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Аллотропия (полиморфизм) металлов.
4. Строение реальных кристаллов. Основные дефекты кристаллического строения.
5. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.
6. Механизм кристаллизации.
7. Строение отливок и слитков.
8. Строение сплавов. Диаграммы фазового равновесия. Правило фаз. Правило отрезков.
9. Железоуглеродистые сплавы. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
10. Диаграммы состояния железо-цементит.
11. Диаграммы состояния железо-графит.
12. Общая классификация сталей.
13. Влияние углерода на структуру и свойства стали.
14. Влияние примесей на структуру и свойства стали.
15. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
16. Конструкционные стали:

- углеродистая конструкционная сталь обыкновенного качества;
 - углеродистая конструкционная качественная сталь;
 - низколегированная конструкционная сталь;
 - легированная конструкционная сталь;
 - классификация легированных сталей.
17. Высоколегированная сталь, применяемая для изготовления нефтезаводской аппаратуры:
- нержавеющая и кислотостойкая сталь;
 - окалиностойкая и жаропрочная сталь.
18. Стальное фасонное литье.
19. Сталь для буровых долот.
20. Сталь для изготовления труб и насосных штанг:
- бурильных труб;
 - обсадных и насосно-компрессорных труб;
 - насосных штанг.
21. Общая классификация чугунов:
- влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна.
 - серый чугун.
 - высокопрочный чугун с шаровидным графитом.
 - ковкий чугун.
 - легированный чугун.
 - высоколегированный чугун с особыми физико-химическими свойствами.
22. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.
23. Превращения в сталях при нагреве.
24. Распад аустенита при охлаждении.
25. Диаграммы изотермического превращения аустенита для сталей.
26. Технология термической обработки сталей. Отжиг.
27. Технология термической обработки сталей. Закалка.
28. Технология термической обработки сталей. Нормализация.
29. Технология термической обработки сталей. Отпуск.
30. Химико-термическая обработка сталей. Цементация.
31. Химико-термическая обработка сталей. Азотирование.
32. Диффузионное насыщение поверхности стали металлами и неметаллами.
33. Цветные металлы и сплавы:
- 34.1. Медь и ее сплавы:
- свойства меди;
 - свойства сплавов меди с цинком (латунь);
 - свойства сплавов меди с никелем;
 - коррозионная стойкость меди и медных сплавов;
 - применение меди и ее сплавов в нефтяной и газовой промышленности.
- 34.2. Алюминий и его сплавы:
- свойства алюминия;
 - классификация сплавов алюминия;
 - деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой;
 - деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой;
 - литейные алюминиевые сплавы;
 - коррозионная стойкость алюминиевых сплавов;
 - сварка алюминиевых сплавов;
 - применение алюминия и его сплавов в нефтяной и газовой промышленности.
- 34.3. Никель и его сплавы:
- свойства никеля;
 - сплавы на основе никеля;
 - применение никеля и его сплавов в нефтяной и газовой промышленности.
- 34.4. Титан и его свойства:

- свойства титана;
- сплавы титана;
- перспективы применения титана и его сплавов в нефтяной и газовой промышленности.

34.5. Свинец:

- свойства свинца;
- применение свинца в нефтяной и газовой промышленности.

35. Металлокерамические материалы:

- антифрикционные металлокерамические материалы;
- фрикционные металлокерамические изделия;
- конструкционные металлокерамические материалы;
- высокопористые, фильтровые материалы;
- магнитомягкие металлокерамические материалы;
- огнеупорные металлокерамические материалы из тугоплавких соединений.

36. Твердые сплавы:

- классификация твердых сплавов;
- металлокерамические твердые сплавы;
- литые твердые сплавы;
- зернообразные твердые сплавы;
- электродные твердые сплавы;
- технология армирования твердыми сплавами.

37. Полимеры:

- аморфные полимеры;
- кристаллические полимеры;
- структурирование полимеров;

38. Пластические массы:

- состав и классификация;
- основные виды пластмасс.

39. Резиновые материалы.

40. Электротехнические материалы.

41. Цементы и бетоны:

- основы классификации цементов и бетонов;
- тампонажные цементы;
- коррозия цементного камня в скважинах;
- коррозионностойкие цементы;
- защита трубопроводов цементными покрытиями.

42. Основные термины и определения технологии материалов.

43. Физические основы и классификация методов формирования заготовок литьем.

44. Литье в разовые песчано-глинистые формы.

45. Специальные способы литья.

46. Выбор способа изготовления отливки.

47. Экологические проблемы литейного производства.

48. Физические основы методов обработки металлов давлением.

49. Классификация методов обработки металлов давлением.

50. Обработка материалов методамиковки.

51. Объемная штамповка.

52. Прессование и волочение.

53. Прокатка, получение труб методами прокатки.

54. Листовая штамповка.

55. Физическая сущность и классификация сварочных процессов.

56. Сварка плавлением.

57. Сварка давлением.

58. Сварные соединения и методы контроля их качества.

59. Пайка, наплавка, металлизация.

60. Физические основы обработки металлов резанием.
61. Кинематика резания, элементы лезвия режущего инструмента.
62. Стружкообразование и виды стружек.
63. Изнашивание и стойкость режущего инструмента.
64. Физические основы и классификация абразивных методов обработки.
65. Шлифование абразивными кругами и наждачными лентами.
65. Физические основы и классификация методов электроэрозионной обработки.
66. Физические основы и классификация методов ультразвуковой обработки.
67. Физические основы обработки заготовок потоками высокоэнергетических частиц.
68. Методы обработки заготовок потоками высокоэнергетических частиц.
69. Химические методы обработки деталей машин.
70. Электрохимические и электрофизические методы обработки деталей.

Ответы на вопросы:

1. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.

Деформацией называется изменение размеров и формы тела под воздействием приложенной нагрузки.

Пластическая деформация - это деформация, которая сопровождается изменением формы и размеров образца. При этом изменяется структура металла и его свойства. Пластическая деформация лежит в основе многих технологических способов обработки металлов давлением:

прокатки,ковки,штамповки,прессования и т.д.

Основными механизмами пластической деформации являются:

- скольжение;
- двойникование;
- межзеренное перемещение.

Состояние наклепанного металла является неравновесным. При нагреве деформированного металла происходит его переход в более стабильное состояние, так как при повышении температуры ускоряется перемещение точечных дефектов, создаются условия для перераспределения дислокаций и уменьшения их количества.

Процессы, происходящие при нагреве, последовательно в несколько стадий, их подразделяют на возврат и рекристаллизацию. Температурные интервалы этих процессов индивидуальны для каждого металла и определяются в зависимости от температуры плавления $T_{пл}$.

2. Обработка материалов методамиковки.

Ковка – это обработка металлов давлением, при которой многократным и прерывным воздействием универсального инструмента металл последовательно пластически деформируется, постепенно приобретая заданные формы и размеры.

Ковкой получают заготовки, называемые поковками, для последующей механической обработки резанием или для обработки давлением при единичном и мелкосерийном производстве. Только ковкой можно изготавливать ответственные и тяжело нагруженные детали современных крупных машин, таких как турбины, котлы высокого давления, гидравлические прессы, прокатные станы, экскаваторы. Такие детали могут иметь массу в десятки тонн, а габаритные размеры в десятки метров.

В качестве исходного материала для свободнойковки применяют металлы в виде крупных слитков, кованые прутки и сортовой прокат простых поперечных сечений (круглое, квадратное, прямоугольное), прессованные прутки.

Ковка подразделяется на ручную и машинную. Ручнуюковку выполняют с помощью кувалды и наковальни. Для машиннойковки применяют молоты, прессы, манипуляторы, автоматизированные ковочные комплексы с числовым программным управлением.

Ковку применяют для получения поковок упрощенной формы: шатуны, рычаги, крюки, кольца, диски, оси, валы.

Ковка – единственный способ получения экзотической продукции (решетки, ворота, калитки и т.п.).

Процесс ковки имеет следующие достоинства:

- 1 Высокое качество металла поковок по сравнению с поковками, полученными методом литья.
- 2 Возможность получать крупные поковки, масса которых составляет десятки и сотни тонн, а длина – десятки метров. Изготовление таких поковок другими способами невозможно или не целесообразно.
- 3 Для изготовления поковок используют прессы и молоты сравнительно небольшой мощности, так как поковки куются по частям.
- 4 Использование универсального оборудования и инструмента позволяет получать поковки заданной формы и размеров с минимальными затратами, что в единичном и мелкосерийном производстве является экономически выгодным.
- 5 Улучшение структуры, механических свойств и качества металла благодаря турбулентности деформации, разрушающей литую дендритную структуру при обжатиях.

К недостаткам ковки относят:

- 1 Низкая производительность по сравнению с горячей объемной штамповкой.
- 2 Большие напуски и припуски на поковках приводят к большому расходу металла и высокой трудоемкости последующей механической обработки резанием.

3. Технология термической обработки сталей. Закалка.

Термической обработкой называется совокупность операций нагрева, выдержки и охлаждения твердых металлических сплавов с целью получения заданных свойств за счет изменения внутреннего строения и структуры.

Закалка – это вид термической обработки, состоящий в нагреве стали до определенной температуры, выдержке и последующем быстром охлаждении. В результате закалки повышается твердость и прочность, но снижается вязкость и пластичность. Нагрев стали производится на 30-50°C выше линии GSK диаграммы Fe-Fe₃C. В доэвтектоидных сталях нагрев выше линии GS необходим для того, чтобы после закалки в структуре не было мягких ферритных включений. Для заэвтектоидных сталей применяется нагрев выше линии SK, так как присутствие цементита не снижает твердость стали.

Обычно в результате закалки образуется мартенситная структура.

Для достижения высокой скорости охлаждения закаливаемые детали погружают в воду (для углеродистых сталей) или минеральные масла (для легированных сталей).

Способность стали закаливаться на мартенсит называется закаливаемостью.

Она характеризуется значением твердости, приобретаемой сталью после закалки и зависит от содержания углерода. Стали с низким содержанием углерода (до 0,3%) практически не закаливаются и закалка для них не применяется.

Прокаливаемостью называется глубина проникновения закаленной зоны. Отсутствие сквозной прокаливаемости объясняется тем, что при охлаждении сердцевина остывает медленнее, чем поверхность.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ссылка на методичку: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Shakurov12402.pdf

Темы заданий:

Анализ диаграмм состояния сплавов
Разработка чертежа отливки
Расчет технологических режимов при обработке давлением
Расчетные методы оценки свариваемости
Контроль качества термической обработки
Расчет режимов механической обработки

Пошаговое описание выполнения работ представлены в методичке.

Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

ВАРИАНТ 1

Задача 1

В наличии имеются три марки стали: 40, 40X, 40ХНМА.

Расшифруйте их состав. Выберите наиболее рациональную сталь для изготовления средненагруженного шатуна сечением до 20 мм.

Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечивающий необходимый комплекс прочности и пластичности по всему сечению детали.

Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приведите характеристики механических свойств после термической обработки.

Задача 2

Выберите наиболее рациональную марку стали для изготовления шестерен, работающих в условиях износа при повышенных удельных нагрузках.

Расшифруйте состав выбранной стали, назначьте и обоснуйте режим химико-термической и термической обработки, обеспечивающий необходимое для данного изделия сочетание высокой твердости поверхностного слоя и вязкой сердцевины.

Опишите микроструктуру и приведите характеристики механических свойств поверхности и сердцевины шестерни.

Укажите, какого наибольшего размера шестерни можно изготовить из выбранной вами стали.

Задача 3

Предлагаются три марки стали: У10, Р9, Р9М4К8.

Расшифруйте их состав.

Выберите из них сталь для изготовления фрез, предназначенных для обработки сплавов повышенной прочности. Объясните причину выбора именно данной стали.

Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечивающий высокие режущие свойства инструмента.

Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, опишите основные свойства после термической обработки.

ВАРИАНТ 2

Задача 1

Из предлагаемых сталей различного состава (30, 30X, 30ХГСА) требуется выбрать наиболее рациональную для изготовления слабонагруженных деталей типа штифтов.

Расшифруйте состав этих сталей, назовите, какую вы выбрали.

Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечивающий надежную конструкционную прочность деталей.

Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приведите характеристики механических свойств после термической обработки.

Укажите, какого наибольшего сечения изделия можно изготовить из выбранной вами стали.

Задача 2

Выберите сталь для изготовления крупногабаритных зубчатых колес автомобиля, работающих в условиях износа при высоких удельных нагрузках.

Расшифруйте состав выбранной стали, назначьте и обоснуйте режим химико-термической и термической обработки, обеспечивающий необходимое для данного изделия сочетание высокой твердости поверхностного слоя и вязкой сердцевины.

Опишите микроструктуру и приведите характеристики механических свойств поверхности и сердцевины зубчатых колес.

Укажите размеры колес, изготавливаемых из выбранной вами стали.

Задача 3

Выберите сталь для изготовления протяжки сечением до 100 мм. Расшифруйте состав выбранной марки стали, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечивающий высокие режущие свойства инструмента.

Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, опишите основные свойства после термической обработки.

Укажите максимально допустимые температуры разогрева режущей кромки инструмента, изготовленного из выбранной вами стали.

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Ссылки на учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17936.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17938.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17941.pdf

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17942.pdf

1. Лабораторная работа №1 «Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов»

Краткое описание выполнения лабораторной работы:

1. Изучить теоретическую часть работы.
2. Просмотреть под микроскопом микроструктуры железоуглеродистых сплавов и зарисовать их с указанием структурных составляющих сплавов.
3. В выводах отметить форму, размеры и изменения количества фазовых и структурных составляющих в зависимости от содержания углерода.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17936.pdf

Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,04 Мб.

2. Лабораторная работа №2 «Методы определения твердости металлических сплавов»

Краткое описание выполнения лабораторной работы:

1. Произвести измерения размеров образцов, выполнить чертежи, указать материал образца, вид проведенной термической обработки, выбрать точки на поверхности образца для определения твердости, задать их координаты.
2. Изучить устройство приборов для определения твердости металлов по методу Бринелля и методу Роквелла.
3. Изучить способы испытания на твердость: по методу Бринелля, по методу Роквелла, по методу Виккерса и измерения микротвердости, определить области их применения.
4. Провести испытания на твердость методом Бринелля.
5. Провести испытания на твердость методом Роквелла.
6. Произвести расчет механических характеристик материалов.
7. Сделать вывод по работе.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17938.pdf

Методы определения твердости металлических сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,16 Мб.

3. Лабораторная работа №3 «Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск»

Краткое описание выполнения лабораторной работы:

1. Провести термообработку сталей.

Термообработка проводится на образцах из углеродистых конструкционных сталей марок: сталь 25 (C=0,25%), сталь 45 (C=0,45%) и инструментальных сталей марок: У9 (C=0,9%), У13 (C=1,3%). Образцы загружают в муфельную печь, нагретую до температур, соответствующих термическим обработкам, выдерживаются при данной температуре 20 – 30 минут в зависимости от размеров образцов для равномерного нагрева и полной перекристаллизации.

Далее образцы охлаждаются на воздухе, в масле, в воде, в печи в зависимости от термической обработки.

После термической обработки торцевые поверхности образцов зачищаются до металлического блеска.

2. В зависимости от вида термической обработки определить твердость образцов по методу Бринелля или методу Роквелла: после отжига и нормализации – по методу Бринелля (НВ), после закалки и отпуска – по методу Роквелла (HRC).

3. Результаты замера твердости образцов после термической обработки занести в таблицу.

4. Построить графики зависимости твердости стали от содержания углерода и от скорости охлаждения.

5. Сделать вывод по работе.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17941.pdf

Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, отпуск : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 693 Кб.

4. Лабораторная работа № 4 «Оценка качества сварных соединений»

Краткое описание выполнения лабораторной работы:

1. Определить свариваемость сталей. Оценить склонность сталей к образованию холодных и горячих трещин.

2. Провести визуальный и измерительный контроль сварных швов.

У готового сварного соединения визуально следует контролировать:

1) отсутствие (наличие) поверхностных дефектов;

2) качество очистки металла после удаления временных технологических креплений;

3) качество очистки поверхности сварного шва и прилегающих участков основного металла для последующего контроля неразрушающими методами, если он предусмотрен;

4) наличие маркировки (клейма) шва и правильность выполнения.

3. Сделать вывод по работе.

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/FILIALE/Oktyabrski/Yagafarova17942.pdf

Оценка качества сварных соединений : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 957 Кб.

Компьютерное тестирование.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Тестовые задания:

1. 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
2. Структура, в которой зерна ориентированы вдоль течения материала при обработке металла давлением, называется
1. Рекристаллизацией
 2. Наклепом
 3. Текстурой
 4. Возвратом
 5. Измененная структура
3. Вакансии, межузельные атомы и примесные атомы относятся к:
1. объемным дефектам
 2. линейным дефектам
 3. поверхностным дефектам
 4. точечным дефектам
 5. пространственным дефектам
4. Рассчитайте число атомов, приходящихся на одну элементарную ячейку в решетке ГЦК (гранецентрированная кубическая)
1. 2
 2. 3
 3. 4
 4. 1
 5. 5
5. Образование новых кристаллов в твердом кристаллическом веществе называют
1. самопроизвольной кристаллизацией
 2. вынужденной кристаллизацией
 3. дендритной кристаллизацией
 4. вторичной кристаллизацией
 5. равновесной кристаллизацией
6. Число 8 в марке чугуна КЧ33-8 показывает
1. Предел прочности при растяжении
 2. Относительное удлинение
 3. Предел прочности при изгибе
 4. Предел прочности при кручении
 5. Предел текучести
7. Расшифруйте марку стали У8
1. Инструментальная сталь с содержанием углерода 8%
 2. Инструментальная сталь с содержанием углерода 0,08%
 3. Конструкционная сталь с содержанием углерода 0,8 %
 4. Инструментальная сталь с содержанием углерода 0,8%
 5. Конструкционная сталь с содержанием углерода 0,08 %
8. Укажите марку оловянно-свинцового припоя
1. ПОС-61
 2. ПОЦ-90
 3. ПМЦ-42
 4. ПСр-10

5. ПОЦ-60

Ключ к тесту:

1. 1
2. 3
3. 4
4. 3
5. 4
6. 2
7. 4
8. 1