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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 00 e6 50 2d 35 0a d4 e0 ff
Владелец: Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович
Действителен с 23.09.2025 по 23.09.2030

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин
(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(11924) Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

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

Трудоемкость дисциплины: **3 з.е. (108час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Ознакомительная практика

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Насосы и компрессоры

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	
4	3	108	46	62	диф.зачет;
ИТОГО:	3	108	46	62	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-6	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	З(ОПК-6)	Знать: состав, структуру, механические свойства и методы испытания материалов, применяемых в нефтегазовой промышленности, технологию производства основных видов деталей машин и оборудования.
		У(ОПК-6)	Уметь: проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве,

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.
		В(ОПК-6)	Владеть: методами оценки эффективности процессов изготовления деталей и агрегатов

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:	**46**				46								
лекции (всего)	**16**				16								
-в т.ч. лекции on-line курс	**4**				4								
практические занятия (ПЗ)	**12**				12								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	**0**												
лабораторные работы (ЛР)	**16**				16								
-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)	**2**				2								
проектная деятельность (ПД)	**0**												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	**62**				62								
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	**20**				20								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	**23**				23								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	**12**				12								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	**7**				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	**0**												
освоение on-line курса	**0**												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	**0**												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	**108**				108								

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	Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	4	2	4	4	11	**21**	З(ОПК-6) В(ОПК-6)
2	Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	4	4		4	14	**22**	З(ОПК-6)
3	Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	4	3	2		13	**18**	З(ОПК-6) У(ОПК-6)
4	Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термомеханическая обработка металлов и сплавов	4	3	4	4	13	**24**	З(ОПК-6) У(ОПК-6) В(ОПК-6)
5	Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	4	4	2	4	11	**21**	З(ОПК-6) У(ОПК-6) В(ОПК-6)
	ИТОГО:		16	12	16	62	**106**	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	**Общие понятия о металлах и сплавах. Механические свойства и методы испытания материалов.** Общие понятия о металлах и сплавах. Кристаллические решетки металлов, основные типы. Дефекты кристаллического строения. Формирование структуры металла. Общие понятия о сплавах. Понятия о диаграммах состояния. Основные типы диаграмм состояния. Связи физико-механических и технологических свойств таких диаграмм состояния. Механические свойства и методы испытания материалов. Испытания на растяжение, сжатие, испытание на твердость, на трещиностойкость, на усталость, на жаропрочность. Механические свойства материалов, применяемых в нефтяной и газовой промышленности.	2		
2	2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Ти-	**Диаграмма «железо-углерод». Классификация углеродистых сталей: конструкционные, инструментальные, автоматные. Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, магний,**	4		

	тан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	**титан, никель и сплавы на их основе. Легированные стали: цементуемые, улучшаемые, высокопрочные, коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные стали. Инструментальные материалыОсновы производства металлов и сплавов.** Диаграмма «железо-углерод». Классификация углеродистых сталей: конструкционные, инструментальные, автоматные. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие. Стали для труб, насосных штанг, магистральных трубопроводов, резервуаров. Применение чугунов в нефтяной и газовой промышленности Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, магний, титан, никель и сплавы на их основе. Легированные стали: цементуемые, улучшаемые, высокопрочные, коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные стали. Инструментальные материалы Основы производства металлов и сплавов. Современное металлургическое производство. Производство стали, меди, алюминия, титана. Технологические методы литейного производства. Литье в песчано-глинистые формы. Специальные способы литья. Литейные свойства сплавов. Выбор методов изготовления отливок.			
3	3-Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	**Обработка металлов давлением. Прокатные производства: листовых профилей, труб, применяемых в нефтяной и газовой промышленности. Сварка и пайка металлов. Технологические методы сварочного производства.** Обработка металлов давлением. Ковка, объемная штамповка, листовая штамповка, ротационное деформирование, технология получения изделий из порошковых материалов. Прокатные производства: листовых профилей, труб, применяемых в нефтяной и газовой промышленности Сварка и пайка металлов. Технологические методы сварочного производства. Физические основы методов сварки давлением, плавлением. Особенности сварки различных материалов и методы контроля качества сварных соединений. Пайка, наплавка, металлизация. Применение методов сварки в НГП	3		
4	4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	**Сварка и пайка металлов. Технологические методы сварочного производства. Применение методов сварки в НГП. Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработки.** Сварка и пайка металлов. Технологические методы сварочного производства. Физические основы методов сварки давлением, плавлением. Особенности сварки различных материалов и методы контроля качества сварных соединений. Пайка, наплавка, металлизация. Применение методов сварки в НГП Термическая, химико-термическая и термомеханическая обработки. Основные превращения при термической обработке. Технология термической обработки: отжиг, закалка. отпуск, старение, нормализация. Методы поверхностного упрочнения. Термомеханическая обработка	3		
5	5-Неметаллические материалы: полимеры.	**Неметаллические материалы: полимеры,**	4		

	Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	**пластмассы, резины, клей, бетоны и их применение в нефтяной и газовой промышленности. Наноструктурные и интеллектуальные материалы.Основы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Методы обработки резанием лезвийными инструментами: точение, фрезерование, строгание, протягивание.** Неметаллические материалы: полимеры, пластмассы, резины, клей, бетоны и их применение в нефтяной и газовой промышленности. Композиционные материалы: дисперсно-упрочненные и волокнистые композиты. Наноструктурные и интеллектуальные материалы. Основы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Методы обработки резанием лезвийными инструментами: точение, фрезерование, строгание, протягивание. Обработка резанием абразивными инструментами. Электроэрозионные, ультразвуковые методы обработки. Методы обработки потоками частиц, химический и электрохимический метод обработки. Контроль качества обработки деталей машин и оборудования.			
	-	**ИТОГО:**	16		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	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.	4		
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	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 Бринеля, 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/Yagafarova1793	4		

		8.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.			
2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	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 (С=0,25%), сталь 45 (С=0,45%) и инструментальных сталей марок:: У9 (С=0,9%), У13 (С=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 (HB), 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		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	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.	4		
-		**ИТОГО:**	16		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы

			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	1	**Анализ диаграмм состояния сплавов** Изучение диаграммы состояния сплавов системы "Fe-C". Построение кривых охлаждения железоуглеродистых 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.	4		
3-Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	2	**Расчет технологических режимов при обработке давлением** Изучение обработки давлением. Расчет технологических режимов при обработке давлением. 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		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	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.	4		
5-Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	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.	2		
-		**ИТОГО:**	12		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная

1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	1		
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	2		
1-Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	4		
2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	подготовка к сдаче зачета, экзамена	1		
2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		
2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	5		
2-Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	6		
3-Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
3-Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7		
3-Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	4		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	подготовка к сдаче зачета, экзамена	2		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	4		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		
4-Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	3		
5-Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	подготовка к сдаче зачета, экзамена	1		

5-Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	2		
5-Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	5		
5-Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	3		
-	ИТОГО:	62		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов

Основы строения и свойств материалов. Теория сплавов
Механические свойства и методы испытания материалов

Раздел 2. Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами

Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугуна
Цветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства.
Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами

Раздел 3. Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб

Основы производства металлов. Литейное производство
Обработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб

Раздел 4. Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов

Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металлов
Термическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов

Раздел 5. Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки

Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалы
Основы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-

механические методы контроля качества обработки

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
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/
Юридический сайт "Консультант плюс"	http://www.consultant.ru/

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,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц,клав.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 (транспортивные, 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 (транспортивные, 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 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, клава Genius, сетев. разветв. Buro) 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;Осцилограф;Пластины плоские стекл. ПИ-80;Пластины плоскопаралельные ПМ;Проектор Hitachi CP X2;Проектор ЛЭТИ-60;Профилометр Surftest SJ-201P;Спектограф кварц. ИСП-28;Угломер с нопиусом (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 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.;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 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 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, клава Genius, сетев. разветв. Buro) 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;Осцилограф;Пластины плоские стекл. ПИ-80;Пластины плоскопаралельные ПМ;Проектор Hitachi CP X2;Проектор ЛЭТИ-60;Профилометр Surftest SJ-201P;Спектограф кварц. ИСП-28;Угломер с нопиусом (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 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.;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, клава Genius, сетев. разветв. Buro) 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;Осцилограф;Пластины плоские стекл. ПИ-80;Пластины плоскопаралельные ПМ;Проектор Hitachi CP X2;Проектор ЛЭТИ-60;Профилометр Surftest SJ-201P;Спектограф кварц. ИСП-28;Угломер с нопиусом (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 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.;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 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, клава Genius, сетев. разветв. Buro) 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;Осицилограф;Пластины плоские стекл. ПИ-80;Пластины плоскопаралельные ПМ;Проектор Hitachi CP X2;Проектор ЛЭТИ-60;Профилометр Surftest SJ-201P;Спектограф кварц. ИСП-28;Угломер с нопиусом (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 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.;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;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 цилиндровый двигатель(1);Монитор Acer AL1516A TFT 15"**(1);Монитор LG L1918S-SN**(1);Насос UP 15-14 D (1/2") B80(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.;Датчикдавления МИДА-ДИ-123П-ВН-У2-0,5;Измеритель теплоемкости ИТ-С-400;Измеритель теплоемкости ИТЭМ-1М;Компьютер Celeron 400;Компьютер AT 486;Лабораторное оборудование для лаборатории: "Теплотехника и термодинамика";Модель. 8-й цилиндровый двигатель;Насос UP 15-14 D;Плакаты (750*1070) по уч. р. 7 шт.;Плакаты по учебно-метод. работе 3 шт.;Потенциомер Р-306;Потенциомер 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 потенциомер;Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
9	1-321	IP-камера КСМ-3911(6);Лампа с ориниальным 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	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009
4	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 материалов

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Форма обучения: очная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Механика и технология машиносторения (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;	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
Дополнительная литература	Для изучения теории;	4			Хорохорин Ф. П. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / под ред. А. И. Батышева, А. А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 288 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Форма № УЛ-2

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (11924) Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Форма обучения очная;

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

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахожде-ния 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 лабора-торных работ;	4			Металлографический анализ железоуглеродистых сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / сост.: Х. Н. Ягафа-рова, Г. И. Гарифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,04 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;Для выполнения практических занятий;	4			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.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабора-торных работ;	4			Методы определения твердости металлических сплавов : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ /сост.: Х. Н. Ягафарова, Г. И. Га-рифуллина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,16 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабора-торных работ;	4			Термическая обработка углеродистых сталей: отжиг, нормализация, закалка, от-пуск : 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 лабора-торных работ;	4			Оценка качества сварных соединений : учебно-методическое пособие для вы-полнения 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								

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): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная;

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

Трудоемкость дисциплины: 3 з.е. (108час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Основы строения и свойств материалов. Теория сплавовМеханические свойства и методы испытания материалов	В(ОПК-6)	методами оценки эффективности процессов изготовления деталей и агрегатов	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	выбирает марки конструкционных материалов с учетом их состава и механических свойств	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	объясняет примерный уровень качества конструкционных материалов, твердость металлов; демонстрирует анализ диаграмм состояния сплавов по составу, структуре, технологическим и механическим свойствам	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		З(ОПК-6)	состав, структуру, механические свойства и методы испытания материалов, применяемых в нефтегазовой промышленности, технологию производства основных видов деталей машин и	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	называет изменения в свойствах материала от зависимости, от химического состава	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос

			оборудования.	ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	называет основные виды конструкционных материалов, применяемых в нефтяной и газовой промышленности	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
2	Сплавы на основе железа. Стали для трубопроводов, резервуаров. Общая классификация чугунаЦветные металлы и сплавы. Медь, алюминий, никель и их сплавы. Титан, свинец, их свойства. Металлы и сплавы с особыми эксплуатационными свойствами			ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	называет изменения в свойствах материала от зависимости, от химического состава и температуры нагрева	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	Называет изменения в свойствах материала от зависимости, от химического состава и температуры нагрева, называет основные конструкционные материалы, применяемые в НГП и тенденции их применения в производстве	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
3	Основы производства металлов. Литейное производствоОбработка металлов давлением. Получение машиностроительных заготовок. Производство бесшовных и сварных труб			ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	называет строение и свойства основных видов конструкционных материалов, применяемых в НГП, выбор испытаний сварных конструкции с учетом изменения свойств материала при сварке и об-	Письменный и устный опрос

					разовании дефектов	
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	объясняет строение и свойства основных видов конструкционных материалов, применяемых в НГП	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		У(ОПК-6)	проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	определяет методы контроля качества отливок. Используя справочные материалы и информационные технологии определяет материалы для производства оборудования	Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	демонстрирует методы контроля качества отливок	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
4	Сборка и пайка металлов. Термические, термомеханические, механические методы сварки. Пайка металловТермическая, химико-термическая и термо-механическая обработка металлов и сплавов	В(ОПК-6)	методами оценки эффективности процессов изготовления деталей и агрегатов	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	называет области применения и требуемые свойства деталей нефтяного оборудования из неметаллических и конструкционных материалов. Используя учебную, справочную литерату-	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос Разно-

					ру и интернет-технологии предлагает области применения неметаллических и композиционных материалов	уровневые задачи и задания Расчетно-графическая работа
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	интерпретирует результаты и делает выводы	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
		З(ОПК-6)	состав, структуру, механические свойства и методы испытания материалов, применяемых в нефтегазовой промышленности, технологию производства основных видов деталей машин и оборудования.	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	выбирает материалы с соответствующими видами термической, химико-термической обработки	Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	объясняет методы испытании прочности и надежности изделий с учетом дефектов, возникающих в сварных соединениях	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		У(ОПК-6)	проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологическо-	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического	объясняет процесс химико-термической обработки	Лабораторная работа

			го оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах		Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	предлагает виды химико-термической обработки для обеспечения или повышения коррозионной устойчивости труб или других элементов конструкций	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
5	Неметаллические материалы: полимеры. Пластмассы, резины, клеи, бетоны. Композиционные материалы, наноматериалыОсновы размерной обработки заготовок деталей машин и оборудования. Механические и физико-механические методы контроля качества обработки	В(ОПК-6)	методами оценки эффективности процессов изготовления деталей и агрегатов	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	проводит сравнения эффективности применения деталей из неметаллических деталей, проводит оценку технологичности качества обработки трудоемкости изготовления, долговечности детали, проводит расчет режимов механической обработки	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Расчетно-графическая работа
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	объясняет методы оценки качества сварного соединения	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

		З(ОПК-6)	состав, структуру, механические свойства и методы испытания материалов, применяемых в нефтегазовой промышленности, технологию производства основных видов деталей машин и оборудования.	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	проводит оценку обрабатываемости материалов и качества изготовления деталей	Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	демонстрирует анализ применения неметаллических материалов в конструкциях машин и оборудованиях НГП	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос
		У(ОПК-6)	проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья.	ОПК-6.1 Способен организовать проведение ревизии и технического освидетельствования технологического оборудования на поднадзорных объектах	используя учебную, справочную литературу и интернет-технологии предлагает области применения неметаллических и композиционных материалов	Письменный и устный опрос
				ОПК-6.2 Владеет информацией о технических требованиях, предъявляемых к технологическому оборудованию	называет методы контроля качества изделий из неметаллических материалов	Компьютерное тестирование Письменный и устный опрос

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 «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если обучающийся ответил правильно на 60-100% вопросов «*незачтено*» 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 ла-бораторных работ; вопросы и тре-бования 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 «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если если лабораторная работа выполнена с нарушениями указанной методики и результаты исследований не соответствуют действительным результатам «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет не менее 61% «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет менее 61%
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 зна-	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Ком-	оценка «*отлично*» 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

		ния, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	плект билетов для текущей и промежуточной аттестации	умение точно формировать и обсуждать дискуссионные положения. Общее количество баллов от 90 до 100. оценка «*хорошо*» 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 «*удовлетворительно*» 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 «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если тема не раскрыта. Количество баллов меньше 60. «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет не менее 61% «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет менее 61%
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 понятия, 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 оце-	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, если продемонстрировано знание базовых понятий, алгоритмов и решений, правильно выполнены все задачи репродуктивного и реконструктивного уровня. оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если в основном правильно использованы термины и понятия, приведены конкретные выводы с установленными причинно-следственными связями и решениями всех задач. оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если выполнены задания репродуктивного уровня и определены решения задач конструктивного уровня. оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если фактический материал не изучен и не построены решения основных заданий и задач. «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет не менее 61% «*незачтено*» выставляется обучающемуся, если объем правильно выполненных заданий составляет менее 61%

		нивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.		
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 «*отлично*» выставляется обучающемуся, если обучающийся не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи. оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если обучающийся в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма. оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если обучающийся в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом. оценка «*неудовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если работа фактически не выполнена, обучающийся не освоил предложенный алгоритм «*зачтено*» выставляется обучающемуся, если обучающийся в состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом. «*незачтено*» 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

Примерный билет №5:
1. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.
2. Методы обработки заготовок потоками высокоэнергетических частиц.
3. Обработка материалов методами ковки.
4. Технология термической обработки сталей. Закалка.

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 кристаллическою строения.
5. Плавление и кристаллизация 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 стали 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 гитана 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 методами ковки.
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 Тпл.

2. Обработка материалов методами ковки.
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 свободной ковки 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. Ручную ковку выполняют с помощью кувалды и наковальни. Для машинной ковки 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°С 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
Выбор сталей для обсадных и насосно-компрессорных труб
Расчет технологических режимов при обработке давлением
Расчетные методы оценки свариваемости
Контроль качества термической обработки
Расчет режимов механической обработки

Расчетно-графическая работа.

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

ВАРИАНТ 1
Задача 1
В наличии имеются три марки стали: 40, 40Х, 40ХНМА.
Расшифруйте их состав. Выберите наиболее рациональную сталь для изготовления средненагруженного шатуна сечением до 20 мм.
Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечиваю¬щий необходимый комплекс прочности и пластичности по всему сечению детали.

Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приве¬дите характеристики механических свойств после термической обра¬ботки.
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 необхо¬димое для данного изделия сочетание высокой твердости поверхностного слоя и вязкой сердцевины.
Опишите микроструктуру и приведите характеристики механичес¬ких 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, обеспечиваю¬щий высокие режущие свойства инструмента.
Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, опиши¬те основные свойства после термической обработки.
ВАРИАНТ 2

Задача 1
Из предлагаемых сталей различного состава (30, 30Х, 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 ко¬лес автомобиля, работающих в условиях износа при высоких удельных нагрузках.
Расшифруйте состав выбранной стали, назначьте и обоснуйте режим химико-термической и термической обработки, обеспечивающий необ¬ходимое для данного изделия сочетание высокой твердости поверхност¬ного слоя и вязкой сердцевины.
Опишите микроструктуру и приведите характеристики механичес¬ких свойств поверхности и сердцевины зубчатых колес.
Укажите размеры колес, изготовляемых из выбранной вами стали.
Задача 3
Выберите сталь для изготовления протяжки сечением до 100 мм. Расшифруйте состав выбранной марки стали, назначьте и обоснуйте ре¬жим термической обработки, обеспечивающий высокие режущие свойства инструмента.
Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, опиши¬те основные свойства после термической обработки.
Укажите максимально допустимые температуры разогрева режущей кромки инструмента, изготовленного из выбранной вами стали.

ВАРИАНТ 3

Задача 1
В наличии имеются три марки стали: 40, 40Х, 40ХНМА.

Расшифруйте их состав. Выберите наиболее рациональную сталь для изготовления средненагруженного шатуна сечением до 20 мм.
Назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечиваю¬щий необходимый комплекс прочности и пластичности по всему сечению детали.
Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приве¬дите характеристики механических свойств после термической обра¬ботки.

Задача 2
Требуется изготовить вал диаметром 50 мм, работающий с большой нагрузкой.
Выберите наиболее рациональную марку стали, расшифруйте ее состав, назначьте режим термической обработки, обеспечивающий наилуч¬шее сочетание прочности, пластичности и вязкости по всему сечению вала.
Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приве¬дите характеристики механических свойств после термической обра¬ботки.
Задача 3
Выберите наиболее рациональную марку стали для изготовления автомобильных рессор средней прочности.
Расшифруйте состав выбранной стали, назначьте и обоснуйте режим термической обработки, обеспечивающий наилучшие эксплуатационные свойства рессор.
Охарактеризуйте и схематически зарисуйте микроструктуру, приве¬дите характеристики механических свойств после термической обра¬ботки.

Лабораторная работа.

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

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 Бринеля, 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 (С=0,25%), сталь 45 (С=0,45%) и инструментальных сталей марок:: У9 (С=0,9%), У13 (С=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 (HB), 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.

<u>Компьютерное тестирование.</u>

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 (гране-центрированная 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