

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 06.12.2022 13:17:17  
Уникальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Инженерный факультет**

**Кафедра Нефтегазового дела и энергетики**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине  
по направлению подготовки  
по профилю подготовки (специализации)  
  
квалификация (степень) выпускника  
форма обучения  
год начала подготовки

**Б1.В.16.01 Сварка металлоконструкций**  
21.03.01 Нефтегазовое дело  
Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки  
бакалавр  
Очная, Заочная, Очно-заочная  
2022

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

**Составитель рабочей программы:**

доцент, кандидат технических наук  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
02.12.2022  
(подпись)

Артамонов Андрей Михайлович  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Нефтегазового дела и энергетики  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
05.12.2022

Подписано простой ЭП  
05.12.2022  
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
05.12.2022

Подписано простой ЭП  
05.12.2022  
(подпись)

Меретуков Мурат Айдамирович  
(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью изучения дисциплины** является освоение основных закономерностей процессов, возникающих при сварке при ремонте трубопроводов и других объектов нефтегазового комплекса, техники проведения сварочных работ при монтаже трубопроводов и других объектов нефтегазового комплекса.

### **Задачами изучения дисциплины являются:**

- изучение основ технологических процессов, применяемых при сооружении трубопроводов и конструкций, предназначенных для транспорта и хранения углеводородного сырья;

- формирование умения выявлять и устранять «узкие» места технологического процесса при организации работ при сооружении трубопроводов и конструкции объектов нефте- газового комплекса;

- формирование навыков организации сварочно-монтажных работ при ремонте трубопроводов и конструкций объектов нефтегазового комплекса.

Изучение дисциплины «Сварка металлоконструкций» позволяет существенно повысить качество подготовки бакалавров для последующей практической работы в области нефтегазового дела.



## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

Дисциплина «Сварка металлоконструкций» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Для изучения курса «Сварка металлоконструкций» требуются знания таких дисциплин, как «Математика», «Физика», «Химия», «Экология».

Знания, полученные при изучении курса «Сварка металлоконструкций», требуются для успешного овладения таких дисциплин, как «Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов», «Эксплуатация нефтебаз и газохранилищ», выполнения выпускной квалификационной работы.



### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-2.1	Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
ПК-2.3	Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования
ПК-2.4	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 4	Сем. 7	1	34	17	0.25	56.75	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 4	Сем. 7	1	6	6	0.25	3.75	92	<b>108</b>	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 4	Сем. 7	1	12	12	0.25	83.75	<b>108</b>	3



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоёмкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7											
	Введение. История развития сварочного производства	1	2								Устный опрос
	Состояние и основные направления развития неразрушающего контроля качества сварных соединений объектов транспорта газа ПАО «Газпром. Классификация способов сварки. Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.	2	4		2				2		Устный опрос Домашние задания
	Сварочные материалы, применяемые для различных способов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового комплекса. Техника выполнения сварных швов	3	4		2				4		Блиц-опрос
	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.	4-5	4		2				4		Фронтальный опрос, обсуждение докладов
	Теория сварочных процессов. Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Модели источников теплоты, перемещающихся по поверхности различных тел. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений. Магнитное дутье.	6	4		2				4		Блиц-опрос
	Расчет параметров режима различных способов сварки, применяемых для получения неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.	7	4						6		Обсуждение докладов, промежуточное тестирование
	Термодеформационные процессы, возникающие при сварке объектов нефтегазового комплекса. Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах. Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.	8	2		2				6		Устный опрос

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Вспомогательное оборудова-ние для сборки и сварки ли-нейной части трубопроводов. Технология сборки и сварки.	9	2						6		Фронтальный опрос, обсуждениедокладов
	Вспомогательное оборудова-ние для сборки и сварки ре-зервуаров различного объема. Технология сборки и сварки.	10	2						6		Фронтальный опрос, обсуждениедокладов
	Технология сборки и сварки технологического оборудова-ния нефтеперекачивающих и компрессорных станций.	11-12	2		2				6		Обсуждение докладов, промежуточное тестирование
	Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления	13-14	2		2				6		Устный опрос
	Автоматизация процессов сварки неповоротных стыков магистральных трубопроводов.	15-17	2		3				6,75		Обсуждение докладов, промежуточное тестирование
	Промежуточная аттестация					0,25					Зачет в устной форме
	<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>		<b>17</b>	<b>0.25</b>			<b>56.75</b>		

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	
7	Введение. История развития сварочного производства									
	Состояние и основные направления развития неразрушающего контроля качества сварных соединений объектов транспорта газа ПАО «Газпром». Классификация способов сварки. Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.							4		
	Сварочные материалы, при-меняемые для различных спо-собов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового ком-плекса. Техника выполнения сварных швов	2						6		
	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.			2				6		
	Теория сварочных процессов. Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Модели источников теплоты, перемещающихся по поверхности различных тел. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений. Магнитное дутье.							10		
	Расчет параметров режима различных способов сварки, применяемых для получения	2						10		



Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.								
	Термодеформационные процессы, возникающие при сварке объектов нефтегазового комплекса. Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах. Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.			2					8
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки линейной части трубопроводов. Технология сборки и сварки.								8
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки резервуаров различного объема. Технология сборки и сварки.								8
	Технология сборки и сварки технологического оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций.			2					10
	Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления								10
	Автоматизация процессов сварки неповоротных стыков магистральных трубопроводов.	2							12
	Промежуточная аттестация					0,25	3,75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>0.25</b>	<b>3.75</b>		<b>92</b>

### 5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
7									
	Введение. История развития сварочного производства								5
	Состояние и основные направления развития неразрушающего контроля качества сварных соединений объектов транспорта газа ПАО «Газпром». Классификация способов сварки. Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.	2							5
	Сварочные материалы, применяемые для различных способов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового комплекса. Техника выполнения сварных швов			2					5
	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.	2							5
	Теория сварочных процессов. Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Модели источников теплоты, перемещающихся по поверхности различных тел. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений. Магнитное дутье.			2					5
	Расчет параметров режима различных способов сварки, применяемых для получения неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.	2		2					5
	Термодеформационные процессы, возникающие при сварке объектов нефтегазового комплекса. Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах.	2							5

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.								
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки ли-нейной части трубопроводов. Технология сборки и сварки.			2				5	
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки ре-зервуаров различного объема. Технология сборки и сварки.			2				10	
	Технология сборки и сварки технологического оборудова-ния нефтеперекачивающих и компрессорных станций.	2						10	
	Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления			2				10	
	Автоматизация процессов сварки неповоротных стыков магистральных трубопроводов.	2						13,75	
	Промежуточная аттестация					0,25			
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>		<b>12</b>		<b>0.25</b>		<b>83.75</b>	

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Сварка металлоконструкций», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	Тема 1	2			Введение. История развития сварочного производства	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Лекция-беседа
	Тема 2	4		2	Состояние и основные направления развития неразрушающего контроля качества сварных соединений объектов транспорта газа ПАО «Газпром». Классификация способов сварки. Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в	, Слайд-лекция, Типовые задания

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером Владеть:навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
	Тема 3	4	2	2	Сварочные материалы, применяемые для различных способов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового комплекса. Техника выполнения сварных швов.	ПК-2.4;	Знать: Уметь: Владеть: /textarea	

, Слайд-лекция,  
Проблемное обучение

	Тема 4	4		2	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических	, Слайд-лекция
--	--------	---	--	---	---	---------	---	----------------

						исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
Тема 5	4			Теория сварочных процессов. Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Модели источников теплоты, перемещающихся по поверхности различных тел. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений. Магнитное дутье.	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Лекция-беседа, Типовые задания
Тема 6	4	2		Расчет параметров режима различных	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики	, Слайд-лекция, Типовые задания

				способов сварки, применяемых для получения неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.		технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	
Тема 7	2	2	Термодеформационные процессы, возникающие при сварке объектов нефтегазового комплекса. Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции	, Слайд-лекция	

				напряжений в различных металлах и сплавах. Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.		вносит корректировку в проектные данные Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
	Тема 8	2	2	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки линейной части трубопроводов. Технология сборки и сварки.	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации	, Слайд-лекция, Типовые задания

						<p>требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные</p> <p>Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером</p> <p>Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам</p>	
Тема 9	2		Вспомогательное оборудование для сборки и сварки	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах	, Слайд-лекция, Типовые задания	



резервуаров  
различного объема.  
Технология сборки и  
сварки.

к проектированию  
технических  
объектов, систем и  
технологических  
процессов, ход  
реализации  
требований рабочего  
проекта при  
выполнении  
технологических  
процессов, в силу  
своей компетенции  
вносит корректировку  
в проектные данные  
Уметь: определять  
потребность в  
промысловом  
материале,  
необходимом для  
составления рабочих  
проектов,  
участвовать в сборе и  
обработке первичных  
материалов по  
заданию руководства  
проектной службы,  
осуществлять работу  
в контакте с  
супервайзером  
Владеть: навыками  
оперативного  
выполнения  
требований рабочего  
проекта, навыками  
работы с ЭВМ,  
используя новые  
методы и пакеты  
программ, методами  
оценки сходимости  
результатов

						расчетов, получаемых по различным методикам	
Тема 10	2			Технология сборки и сварки технологического оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций.	ПК-2.1;	Знать: основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования Уметь: разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования Владеть: методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	, Слайд-лекция, Типовые задания
Тема 11	2			Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления.	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего	, Слайд-лекция, Типовые задания

							<p>проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные</p> <p>Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером</p> <p>Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам</p>	
Тема 12	2	2	2	Автоматизация процессов сварки непо-воротных стыков	ПК-2.3;	Знать: принципиальные различия в подходах к проектированию	, Слайд-лекция, Типовые задания	

магистральных трубопроводов.

технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные  
Уметь: определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером  
Владеть: навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых

						по различным методикам	
						Знать: Уметь:	
						Владеть:	
ИТОГО:		<b>34</b>	<b>6</b>	<b>12</b>			

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
7	Тема 2	Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.	1		
	Тема 3	Сварочные материалы, применяемые для различных способов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового комплекса.	1	2	2
	Тема 4	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.	2		2
	Тема 5	Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений.	2		2
	Тема 6	Расчет параметров режима различных способов сварки, применяемых для получения неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.	2	2	2
	Тема 7	Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах. Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.	2		2
	Тема 8	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки линейной части трубопроводов.	2		2
	Тема 9	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки резервуаров различного объема.	2		
	Тема 10	Технология сборки и сварки технологического оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций.	2		
	Тема 11	Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления	1	2	
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
7	Введение. История развития сварочного производства	Составление плана-конспекта.Реферат	1 неделя	2	2	4
	Классификация способов сварки. Сущность способов сварки плавлением и давлением. Высокоэффективные, производительные способы сварки и наплавки.	Составление плана-конспекта.Реферат	2 неделя	4	5	5
	Сварочные материалы, применяемые для различных способов сварки трубопроводов и объектов нефтегазового комплекса. Техника выполнения сварных швов.	Составление плана-конспекта.Реферат	3 неделя	4	5	5
	Оборудование для различных способов сварки, наплавки и резки.	Составление плана-конспекта.Реферат	4 неделя	4	5	5
	Теория сварочных процессов. Перенос электродного металла. Геометрия сварного шва. Модели источников теплоты, перемещающихся по поверхности различных тел. Свариваемость. Механизм образования дефектов при сварке. Разделка кромок. Типы соединений. Магнитное дутье	Составление плана-конспекта.Реферат	5-6 неделя	6	5	5
	Расчет параметров режима различных способов сварки, применяемых для получения неразъемных соединений деталей и конструкций объектов нефтегазового комплекса.	Составление плана-конспекта.Реферат	7 неделя	6	10	5
	Термодеформационные процессы, возникающие при сварке объектов нефтегазового комплекса. Сварочные деформации и напряжения. Схема кристаллизации сварных швов. Физические основы формирования сварочных деформаций и напряжений в различных металлах и сплавах. Горячие трещины при сварке. Холодные трещины при сварке.	Составление плана-конспекта.Реферат	8 неделя	6	10	5
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки линейной части трубопроводов. Технология сборки и сварки.	Составление плана-конспекта.Реферат	9-10 неделя	6	10	10
	Вспомогательное оборудование для сборки и сварки резервуаров различного объема. Технология сборки и сварки.	Составление плана-конспекта.Реферат	11-12 неделя	6	10	10
	Технология сборки и сварки	Составление плана-конспекта.Реферат	13	6	10	10

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
	технологического оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций.		неделя			
	Технология сборки и сварки изотермических резервуаров и резервуаров высокого давления.	Составление плана-конспекта.Реферат	14-15 неделя	4	10	10
	Автоматизация процессов сварки неповоротных стыков магистральных трубопроводов.	Составление плана-конспекта.Реферат	16-17 неделя	3	10	10
	<b>ИТОГО:</b>			<b>57</b>	<b>92</b>	<b>84</b>

### 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	Декабрь, 2025ФГБОУ ВО «МГТУ»	Лекция - беседа «Состояние и основные направления развития неразрушающего контроля качества сварных соединений объектов транспорта газа ПАО «Газпром»	групповая	Артамонов А.М.	ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-2.4;



## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Учебное пособие по дисциплине: «Системы измерения и контроля качества углеводорода» [Электронный ресурс] : для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения, по направлению подготовки бакалавров 21.03.01. «Нефтегазовое дело», для подготовки магистров по направлению 21.04.01. «Нефтегазовое дело» (магистерская программа «Трубопроводный транспорт углеводородов») / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Артамонов А.М. - Майкоп : Б.и, 2021. - 72 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051447&amp;DOK=0AD785&amp;BASE=000001&amp;time=1661947984&amp;sign=d1cd798d9131f22cec8ff46ab562bd8a">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051447&amp;DOK=0AD785&amp;BASE=000001&amp;time=1661947984&amp;sign=d1cd798d9131f22cec8ff46ab562bd8a</a>
Методические материалы (тесты) для проверки текущих и остаточных знаний по курсу: «Эксплуатация газораспределительных станций» [Электронный ресурс] : для студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения, по направлению подготовки бакалавров 21.03.01. «Нефтегазовое дело», для подготовки магистров по направлению 21.04.01. «Нефтегазовое дело» (магистерская программа «Трубопроводный транспорт углеводородов») / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Артамонов А.М. - Майкоп : Б.и, 2021. - 53 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051448&amp;DOK=0AD78A&amp;BASE=000001&amp;time=1661948112&amp;sign=3cce28f9886d642da6b290cc5504cba9">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051448&amp;DOK=0AD78A&amp;BASE=000001&amp;time=1661948112&amp;sign=3cce28f9886d642da6b290cc5504cba9</a>
Эксплуатация газораспределительных станций [Электронный ресурс] : учебное пособие / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. нефтегаз. дела и энергетики ; составитель Артамонов А.М. - Майкоп : Б.и, 2021. - 75 с.	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051430&amp;DOK=0AD8B9&amp;BASE=000001&amp;time=1661948164&amp;sign=d34be0c6c63ad148d8db5c6618f0a1db">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100051430&amp;DOK=0AD8B9&amp;BASE=000001&amp;time=1661948164&amp;sign=d34be0c6c63ad148d8db5c6618f0a1db</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
1. Основы металловедения и сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Мосесов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 128 с.	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1052189">http://znanium.com/catalog/product/1052189</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ПК-2.1</b> Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования			
8	7	7	Эксплуатация газораспределительных станций
5	5	5	Насосы и компрессоры
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
7	9	9	Эксплуатация газопроводов и нефтепроводов
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
6	6	7	Сооружение и ремонт трубопроводов
6	6	7	Сооружение и ремонт резервуарных парков и газохранилищ
5	9	9	Технологическая надёжность магистральных трубопроводов
5	9	9	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	7	8	Энерготехнологическое оборудование насосных и компрессорных станций
6	7	8	Энергопривод насосов и компрессоров
8	9	9	Преддипломная практика
6	7	7	Эксплуатация оборудования электрохимической защиты
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем
6	6	6	Газоперекачивающие агрегаты
7	7	7	Сварка металлоконструкций
4	6	4	Технологическая практика №1
78	78	78	Модуль получения квалификации "Контролер сварочных работ"
<b>ПК-2.4</b> Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда			
8	6	8	Диагностика оборудования газонефтепроводов
8	6	8	Газораспределение и эксплуатация газораспределительных систем
5	9	9	Технологическая надёжность магистральных трубопроводов



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5	9	9	Подготовка нефти и газа к транспорту
6	8	8	Безопасность технологических процессов в трубопроводном транспорте
6	8	8	Неразрушающие методы контроля
7	7	7	Сварка металлоконструкций
<b>ПК-2.3</b> Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования			
8	8	8	Сварочно-монтажные работы при ремонте магистральных трубопроводов
8	9	9	Преддипломная практика
78	78	78	Модуль получения квалификации "Контролер сварочных работ"
			Сварка металлоконструкций

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.4 Владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта					
<b>Знать:</b> принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
<b>Уметь:</b> определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером					
<b>Владеть:</b> навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.4 Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда					
<b>Знать:</b> основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
<b>Уметь:</b> разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.1 Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов					
<b>Знать:</b> принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные					
<b>Уметь:</b> определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.1 Применяет знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования; принципов организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования					
<b>Знать:</b> основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
<b>Уметь:</b> разрабатывать программы диагностических	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
исследований, технологические карты ремонта оборудования					
<b>Владеть:</b> методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					
ОПК-2.3 Осуществляет работу в контакте с супервайзером					
<b>Знать:</b> принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
<b>Уметь:</b> определять потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов, участвовать в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы, осуществлять работу в контакте с супервайзером	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта, навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ, методами оценки сходимости результатов расчетов,	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
получаемых по различным методикам					
ПК-2: Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности					
ПК-2.3 Разрабатывает и планирует внедрение нового оборудования					
<b>Знать:</b> основы диагностики технологического оборудования нефтегазового производства, методы, способы и требования по проведению текущего и капитального ремонта технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Тестовое задание, темы рефератов, темы докладов, темы научных дискуссий (круглых столов), вопросы к зачету
<b>Уметь:</b> разрабатывать программы диагностических исследований, технологические карты ремонта оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами и средствами проведения диагностических исследований, ремонта оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Вопросы текущего контроля знаний

1. Классификация, и сущность сварки.
2. Сварные соединения и швы.
3. Термические источники энергии при сварке.
4. Физико-химические процессы при сварке. Общие сведения.
5. Плавление электродного и основного металла.
6. Тепловые и металлургические процессы при сварке.
7. Термический цикл сварки и структура сварного соединения.
8. Влияние вредных примесей на качество сварного шва.





9. Защита сварочной ванны от воздействия окружающей среды.
10. Входной контроль и подготовка труб.
11. Подготовка торцов труб к сварке.
12. Типы разделки кромок труб.
13. Процесс резки труб. Способы резки.
14. Ручная электродуговая сварка.
15. Автоматическая дуговая сварка.
16. Расчет оптимальных режимов сварки
17. Полуавтоматическая сварка.
18. Сварка разнотолщинных соединений труб.
19. Сварочные работы при ликвидации технологических разрывов линейной части трубопроводов.
20. Ремонт сварных соединений.
21. Сварка выводов электрохимической защиты
22. Сварочная проволока.
23. Электроды для ручной электродуговой сварки.
24. Газы для электродуговой сварки.
25. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки.
26. Условия хранения и транспортировки сварочных материалов.
27. Аттестация технологии сварки.
28. Карта технологического процесса.
29. Аттестационные испытания сварщиков.
30. Типы дефектов сварных соединений.
31. Контроль внешним осмотром.
32. Радиографический, радиометрический контроль.
33. Ультразвуковые методы контроля.
34. Метод акустической эмиссии.
35. Электромагнитные методы.
36. Методы капиллярного неразрушающего контроля.

### **Комплект тестовых заданий для проверки остаточных знаний**

#### **1. Что такое технологический процесс?**



- A. Комплект документации, необходимый для изготовления конструкций.
- B. *Сварочных операций, необходимых для изготовления конструкций, представленных в строго определенной последовательности.*
- C. Способ выполнения технологических операций сборки и сварки.

**2. Кто может выполнять сборочные прихватки конструкций?**

- A. Слесарь-сборщик.
- B. *Сварщик не ниже 5 разряда.*
- C. Сварщик, аттестованный по правилам, утвержденным Госгортехнадзором России.

**3. Какие сварочные материалы должны использоваться для выполнения сварочных прихваток?**

- A. Сварочные материалы, обеспечивающие механические свойства металла шва, равные механическим свойствам основного металла.
- B. По указанию руководителя работ.
- C. *Сварочные материалы, которые предназначены для сварки основных швов.*

**4. Какие существуют минимальные количественные требования по визуальному контролю качества швов сварных соединений?**

- A. Не менее 50 % швов с проверкой размеров.
- B. Не менее 75 % швов с проверкой размеров.
- C. *100 % швов с проверкой размеров.*

**5. Какая сталь называется спокойной?**

- A. Сталь, содержащая более 10 мл водорода на 100 г металла.
- B. Сталь, нагретая до температуры свыше 1000°C.
- C. *Сталь, содержащая 0,12...0,3% кремния (не полностью раскисленная при выплавке)*

**6. Назовите показатели сварочно-технологических свойств конструкционных материалов.**

- A. Жаропрочность, жаростойкость, свариваемость.
- B. *Свариваемость, пластичность, жидкотекучесть.*
- C. Пластичность, прочность, жаростойкость.

**7. Какие основные характеристики приняты для оценки механических свойств металлов?**

- A. *Временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и сужение, ударная вязкость.*
- B. Жаропрочность, жаростойкость и хладостойкость металла.
- C. Твердость, сопротивление изгибу и количество циклов ударного нагружения до



разрушения металла.

**8. Чем закалка стали отличается от отпуска?**

- A. Менее высокой температурой нагрева и малой скоростью охлаждения.
- B. *Более высокими температурой нагрева и скоростью охлаждения.*
- C. Менее высокой температурой нагрева и высокой скоростью охлаждения.

**9. Какой из составов железуглеродистых сталей относится к чугунам ?**

- A. С содержанием углерода 0,8 % мас.
- B. С содержанием углерода 1,5 % мас.
- C. *С содержанием углерода 2,3 % мас.*

**10. Какая структурная составляющая железуглеродистых сталей имеет максимальную твердость?**

- A. Сорбит.
- B. *Мартенсит.*
- C. Тростит.

**11. Что такое сварная конструкция?**

- A. *Металлическая конструкция, изготовленная сваркой отдельных деталей.*
- B. Совокупность деталей, расположенных в соответствии с чертежом.
- C. Соединение отдельных деталей сваркой.

**12. Назовите качественные показатели технологичности.**

- A. *Простота конструкции, свариваемость материала, удобство сварки, протяженность и конфигурация швов.*
- B. Доступность мест сварки, трудоемкость, протяженность и конфигурация швов.
- C. Общий расход сварочных материалов, коэффициент механизации и автоматизации сварочных работ.

**13. Укажите род и полярность тока сварки плавящимся электродом, при котором его скорость плавления повышается.**

- A. Переменный ток.
- B. Постоянный ток прямой полярности.
- C. *Постоянный ток Обратной полярности.*

**14. На какую максимальную глубину производится обработка кромок деталей после кислородной или воздушно-дуговой резки?**

- A. Не менее 2 мм
- B. *Не менее 3 мм*



С. Не менее 5 мм

**15. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки.**

А. Простота, высокое качество.

В. *Стабильное качество, минимальные остаточные деформации.*

С. Большая глубина проплавления, высокие скорости сварки.

**16. Назовите показатели механических свойств конструкционных материалов.**

А. Свариваемость, жаростойкость

В. *Предел прочности, предел текучести, угол загиба.*

С. Предел прочности, свариваемость.

**17. До какой температуры должна быть нагрета сталь при отжиге?**

А. *Выше температуры аустенитного превращения.*

В. До 727 градусов Цельсия.

С. До 600 градусов Цельсия.

**18. С какой целью производят нормализацию стали?**

А. *Снижения внутренних напряжений*

В. Повышения предела прочности и текучести стали.

С. Уменьшения ударной вязкости стали.

**19. До какой температуры должна быть нагрета сталь при высоком отпуске?**

А. Выше температуры аустенитного превращения.

В. До 727 градусов Цельсия.

С. *До (600 - 650) градусов Цельсия*

**20. До какой температуры должна быть нагрета сталь при низком отпуске?**

А. До 600 градусов Цельсия.

В. *До (450 - 500) градусов Цельсия*

С. До 250 градусов Цельсия.

**21. Что такое сварной узел?**

А. Совокупность деталей, соединенных сваркой.

В. *Часть конструкции, в которой сварены прилегающие друг к другу элементы.*

С. Соединение отдельных деталей сваркой.

**22. Назовите показатели технологичности.**



- A. Качественные и количественные.
- B. Конструкционные и технологические.
- C. *Производственные и эксплуатационные.*

**23. Какие методы правки применяются в заготовительном производстве?**

- A. *Тепловые, механические.*
- B. Изгибом, растяжением.
- C. Наплавкой ложных валиков, изгибом.

**24. Укажите следует ли удалять прихватки, имеющие недоступные наружные дефекты (трещины, наружные поры и т. д.) по результатам визуального контроля?**

- A. *Следует.*
- B. Не следует, если при сварке прихватка будет полностью переварена.
- C. Следует удалять только в случае обнаружения в прихватке трещины.

**25. Назовите преимущества роботизированной технологии сварки**

- A. Простота, высокое качество.
- B. *Стабильное качество, минимальные остаточные деформации.*
- C. Большая глубина проплавления, высокие скорости сварки.

**26. Где сварщик заканчивает кольцевой шов сварного стыкового соединения труб?**

- A. На выводных планках.
- B. На основном металле трубы.
- C. *На сварном шве*

**27. К изменению каких свойств стали приводит высокий отпуск?**

- A. Повышению прочности.
- B. Снижению ударной вязкости.
- C. *Устранению внутренних напряжений, снижению прочности и повышению пластичности.*

**28. Что происходит с пластическими свойствами стали при отрицательных температурах?**

- A. Повышаются.
- B. *Снижаются.*
- C. Температура не оказывает влияния.

**29. Когда должна быть проконтролирована каждая партия сварочных материалов?**

- A. *До начала ее производственного использования.*



В. Одновременно с использованием ее для производства продукции.

С. В любое время, независимо от ее производственного использования.

**30. Для какого класса сталей применяют при сварке электроды типов Э-38, Э-42, Э-42А, Э-46, Э-46А?**

А. Для сварки теплоустойчивых низколегированных сталей.

В. Для сварки углеродистых сталей.

С. Для сварки низколегированных конструкционных сталей.

**31. Какие документы регламентируют технологический процесс?**

А. ЕСТД, ЕСКД, ЕСТПП, ОСТП.

В. ЕСТД, ЕСТПП, ОСТы, отраслевые РД.

С. ЕСКД, ЕСТПП

**32. Какой минимальный радиус кривизны допускается при правке листовой стали в холодном состоянии на вальцах и прессах?**

А.  $50\delta$ ; где  $\delta$  – толщина листа стали;

В.  $30\delta$ ;

С.  $25\delta$ ;

**33. Какие типы сварных соединений наиболее технологичны под роботизированную сварку?**

А. Стыковые.

В. Нахлесточные.

С. Тавровые.

**34. Необходима ли зачистка кромок, после их обработки под сварку воздушно-дуговой резкой стали классов С52/40 и С60/45?**

А. Нет.

В. Да.

С. Не регламентировано.

**35. Увеличение глубины проплавления наблюдается:**

А. При сварке углом вперед.

В. При сварке углом назад.

С. При сварке на спуск.

Д. При сварке лежачим электродом.

**36. Какие требования предъявляются к операции складирования**



A. Наличие закрытых помещений для хранения исходных заготовок.

B. Наличие навеса для хранения исходных заготовок.

C. Наличие отапливаемых помещений с влажностью не менее 90 %.

**37. Для какого класса сталей применяют при сварке электроды типов Э- 50, Э-50А, Э-55, Э-60?**

A. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.

B. Для сварки углеродистых сталей.

C. Для сварки высоколегированных сталей.

**38. Для сварки какого класса сталей применяют электроды типов Э-09М и Э-09МХ?**

A. Для сварки теплоустойчивых низколегированных сталей.

B. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.

C. Для сварки высоколегированных сталей.

**39. Для какого класса сталей применяют при сварке электроды типов Э-70, Э-85, Э-100, Э-125, Э-150?**

A. Для сварки теплоустойчивых сталей.

B. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности

C. Для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей.

**40. Какие должны быть род и полярность тока при сварке соединений из углеродистых сталей электродами с фтористо-кальциевым покрытием?**

A. Переменный ток.

B. Постоянный ток обратной полярности.

C. Переменный ток или постоянный ток прямой полярности.

**41. Перечислите операции заготовительного производства.**

A. Складирование, правка, разметка, резка, гибка, очистка.

B. Правка, резка, сборка, сварка, подгибка кромок.

C. Складирование, правка, гибка, резка, сборка.

**42. Назовите способы получения цилиндрической обечайки.**

A. Гибка на трех-валковых, четырех-валковых вальцах, под прессом из двух полуобечаек. B. Гибка на трех-валковых, многовалковых вальцах.

C. Под прессом, на кромкогибочных волках.

**43. Что такое сборочная единица?**

A. Часть свариваемого изделия, содержащая один или несколько сварных соединений.



В. Совокупность деталей, соединенных сваркой.

С. Часть конструкции, в которой сварены прилегающие друг к другу элементы.

**44. Кто может осуществлять руководство сварочными работами при изготовлении металлических конструкций объектов металлургического производства.**

А. Руководитель службы сварки предприятия.

В. *Специалист, аттестованный в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства» на право руководства сварочными работами.*

С. Не регламентировано.

**45. Какой допускается минимальный радиус кривизны при правке уголков в холодном состоянии?**

А. 50 в;

В. 90 в, где в - ширина полки уголка;

С. 45 в.

**46. Какова максимальная длина листового проката по ГОСТ?**

А. 12 000 мм.

В. 18 000 мм.

С. 10 000 мм.

Д. 8 000 мм/

**47. Какие должны быть род и полярность тока при сварке соединений из углеродистых сталей электродами с целлюлозным покрытием?**

А. *Переменный ток.*

В. Постоянный ток обратной полярности.

С. Переменный ток или постоянный ток обратной полярности.

**48. Какие требования предъявляются к сварочным материалам при входном контроле?**

А. *Наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных, наличие на каждом упаковочном месте этикеток с контролем данных, приведенных в них, состояние материалов и упаковок.*

В. Наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных.

С. Требования к контролю устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от требований Заказчика.

**49. Какие требования предъявляются к помещению для хранения сварочных материалов?** А. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении без ограничения температуры и влажности воздуха

В. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при положительной температуре воздуха.





С. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при температуре не ниже 15 градусов Цельсия и относительной влажности воздуха не более 50%.

## **50. Что проверяют при контроле сварочных материалов?**

А. Сопроводительную документацию, упаковку, состояние и размеры материалов.

В. Выполняют контроль металла шва и наплавленного металла.

С. Все требования, указанные в п.п. 1 и 2.

## **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### **Требования к написанию реферата**

Реферат – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основную часть, заключение, список использованной литературы. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

### **Критерии оценивания реферата:**

**Отметка «отлично»** выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**

1. Оценка «**зачтено**» ставятся студенту, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,



- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

2. Оценка **«незачтено»** ставятся студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

1. Индивидуальная балльная оценка:

- **оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

- **оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

- **оценка «удовлетворительно»** - не менее 51%;.

- **оценка «неудовлетворительно»** - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий,

2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:

- процент студентов, правильно выполнивших задание;

- процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Основы металловедения и сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Д. Мосе-сов. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. - 128 с.	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1052189">http://znanium.com/catalog/product/1052189</a>
Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепро-водов [Электронный ресурс]: монография / Л.А. Ефименко [и др.] - М.: Логос, 2011. - 316 с.	<a href="http://znanium.com/catalog/product/468688">http://znanium.com/catalog/product/468688</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Лихачев, В.Л. Электродуговая сварка [Электронный ресурс]: пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства / В.Л. Лихачев. - М.: СОЛОН-Пр., 2018. - 640 с.	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1015062,00000000000">http://znanium.com/catalog/product/1015062,00000000000</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: [https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch\\_kit/x2016-003.html](https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <http://znanium.com/catalog/> eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya> Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: <http://oil-info.ru/>. - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/>



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины

«Сварка металлоконструкций»

### **Основные сведения об изучаемом курсе**

*Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции – 34 часов, практические занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 6 часа, практические занятия – 6 часов .

Очно-заочная форма обучения: Лекции – 12 часов, практические занятия – 12 часов .

*Формы контроля*

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических работ и их защита.

### **Порядок изучения дисциплины**

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

*Для студентов очной формы обучения*

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных практических занятий и лабораторных работ. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические, лабораторные работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия студент должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет, разобрать моменты, оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, студент должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические работы предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием студент должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического, лабораторного занятия студент должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических работ.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических и лабораторных работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин.

### **Для студентов заочной формы обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин.

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. - [Москва]. - URL: <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a> . - Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтестотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <a href="http://oil-info.ru/">http://oil-info.ru/</a>

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. - Москва, 2012. - . - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html">https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>



**Название**

eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. </index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya>

Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. – URL: <http://oil-info.ru/>. – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. <http://oil-info.ru/>



## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория нефтегазового оборудования (8-8-6) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А, Учебный корпус № 8	Учебная мебель для аудитории на 36 посадочных мест, лабораторное оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для ускоренных исследований строительных свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный «МБС-10» (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта в отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный стенд «Гидравлические характеристики модели нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный стенд предназначен для исследования гидравлических характеристик модели нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), учебные наглядные пособия, справочная литература	Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов/ Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (8-8-4) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Шовгенова, дом № 354А,	Учебная мебель на 28 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран)	Autodesk AutoCAD Свободная лицензия Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Помещения для самостоятельной работы - читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж	Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)	Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Операционная система на базе Linux; 2. Офисный пакет Open Office; 3. Графический пакет Gimp; 4. Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400





Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		рабочих мест. Срок действия 1 год

