



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной, очно-заочной формам обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.б Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Федоров Денис Игоревич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 08 от 12.04.2025г.).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Трубопроводостроительные материалы» являются:

- изучение состояния и путей развития трубопроводостроительных материалов;
- овладение приемами применения трубопроводостроительных материалов в современных условиях;
- освоение методологии проектирования и строительства трубопроводных систем и внедрения современных систем управления, мониторинга и контроля;
- изучение перспективных трубопроводостроительных материалов, информационного и технологического обеспечения трубопроводных систем, определение потребностей для внедрения и оценка технико-экономической эффективности;
- привитие навыков принятия рациональных инженерных решений при использовании трубопроводостроительных материалов.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 )</p>	<p>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>А/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>А/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>В/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов</p>
		<p>В/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p> <p>В/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)</p>	<p>В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>	<p>В/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме</p>
<p>В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>		

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		<p align="center">В/03.6</p> <p>Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p align="center">В/04.6</p> <p>Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
	<p align="center">С</p> <p>Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>	<p align="center">С/01.6</p> <p>Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p align="center">С/02.6</p> <p>Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p align="center">С/03.6</p> <p>Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС;	<p>На уровне знаний:            знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС;</p> <p>на уровне умений:            уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами;</p> <p>на уровне навыков:            владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения</p>
		ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами;	<p>На уровне знаний:            знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС;</p> <p>на уровне умений:            уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами;</p> <p>на уровне навыков:            владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения</p>
		ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	<p>На уровне знаний:            знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС;</p> <p>на уровне умений:            уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструмен-</p>

		тами; на уровне умений: владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполне- ния
--	--	---

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М)В.ДВ.8.2 «Трубопроводостроительные материалы» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» по выбору.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по очно-заочной форме – в 6 семестре.

Дисциплина «Трубопроводостроительные материалы» является промежуточным этапом формирования компетенции ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Трубопроводостроительные материалы» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплины Основы систем автоматизированного проектирования и при прохождении учебной практики: технологическая практика Производственная практика (преддипломная практика) и является предшествующей для изучения дисциплины Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки, производственной практики: преддипломная практика, государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 3-м семестре, по очно-заочной форме – экзамен в 6 семестре.

## 3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. -180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>49</b>	<b>49</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	32	32
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>95</b>	<b>95</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 6 в часах
----------------------------------	----------------------	----------------------

<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5 з.е. -180 ак.час</b>	<b>180 ак.час</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	10	10
<i>Консультация</i>	1	1
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>125</b>	<b>125</b>
<b>Курсовая работа (курсовой проект)</b>	-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

##### 4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей	2	-	6	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 2. Особенности работы металла в трубопроводах	2	-	6	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	4	-	6	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов	4	-	6	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов	2	-	6	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 6. Защитные материалы трубопроводов	2	-	2	15	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1			0	
Контроль (экзамен)				36	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
<b>ИТОГО</b>	<b>49</b>			<b>95</b>	

очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей	1	-	2	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 2. Особенности работы металла в трубопроводах	1	-	2	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	2	-	2	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов	2	-	2	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов	1	-	1	20	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 6. Защитные материалы трубопроводов	1	-	1	25	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1			0	
Контроль (экзамен)				36	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
<b>ИТОГО</b>	<b>19</b>			<b>125</b>	

## 4.2. Содержание дисциплины

### Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей.

Классификация стали по способу выплавки, степени раскисления, качеству, химическому составу. Стальные трубы. Типоразмеры труб и их применение. Пружинно-рессорные стали. Способы изготовления стальных труб. Технические требования к стальным трубам. Конструкционные легированные стали, цементируемые и улучшаемые. Основные виды и марки сталей для труб, применяемые на строительстве магистральных трубопроводов.

### Тема 2. Особенности работы металла в трубопроводах

Арматурная сталь. Свойства и требования, предъявляемые к ним.

Чугунные трубы. Свойства и применение чугуновых труб для магистральных трубопроводов. Строительные стали. Низколегированные конструкционные стали повышенной и высокой прочности. Классификация и марки чугуна. Сталь для резервуаров и газгольдеров. Трубы из чугуна серого и высокопрочного с шаровидным графитом. Классификация легированных сталей, их маркировка, область применения и требования, предъявляемые к ним.

### Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Технология и изготовление чугунных труб. Маркировка сталей по ГОСТам, свойства, и применение углеродистых сталей для строительных конструкций и деталей машин. Алюминиевые трубы и листового материал. Углеродистые стали. Углеродистые стали обыкновенного качества и конструкционные качественные. Свойства и применение алюминиевых труб и листов. Материалы для труб, листов и их изготовление. Наклеп и рекристаллизация, влияние их на свойства строительной стали.

#### **Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов**

Склонность строительной стали к хрупкому разрушению, методы ее оценки. Железобетонные трубы. Свойства и применение железобетонных труб. Основные факторы, влияющие на выбор стали. Химический состав. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Предварительно напряженные трубы: со стальным цилиндром, без стального цилиндра с необжатым и обжатым защитным слоем и виброгидропрессованные. Вредные и полезные примеси в стали. Стальные трубы. Типоразмеры труб и их применение.

#### **Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов**

Легированные стали. Основные виды и марки сталей для труб, применяемые на строительстве магистральных трубопроводов. Чугун. Производство чугуна. Асбоцементные трубы. Свойства и применение асбоцементных труб для магистральных трубопроводов. Пластмассовые трубы и листового материал.

#### **Тема 6. Защитные материалы трубопроводов**

Свойства и применение пластмассовых труб и листов. Материал труб и листов. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Способы изготовления труб. Технические требования к стальным трубам. Полиэтиленовые, винилпластовые, полипропиленовые, стеклопластиковые и другие трубы и листы. Металлопластиковые трубы.

### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитан-

ным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

### **Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

Тема (раздел)	Вопросы	
Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей	1 Особенности работы сварных соединений в трубах газонефтепроводов. 2 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 17Г2АФ; Сталь 40 3 Определение пластических характеристик сталей на стандартных образцах.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной

Тема (раздел)	Вопросы	литературой.
Тема 2. Особенности работы металла в трубопроводах	4 Сущность и схема рентгеновского контроля сварных соединений труб. 5 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 10Г2ФБ; Сталь 20 6 Определение ударной вязкости металла труб на стандартных образцах.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	7 Сущность и схема ультразвукового контроля сварных соединений труб. 8 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 08Г2ФЮ; 14Г2АФ. 9 Методика оценки свойств металла труб на полнотолщинных образцах типа ДВТТ.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов	10 Сущность и схема магнитного контроля сварных соединений труб. 11 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 35НХТЮ; 18Г2ФБ. 12 Методика проведения натуральных испытаний отрезков газонефтепроводов.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов	13 Сущность и схема контроля сварных соединений труб на герметичность. Керосиномеловая проба. Метод красок. 14 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 06Г2МБ; Сталь. 45	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 6. Защитные материалы трубопроводов	15 Особенности работы металла в газонефтепроводах. 16 Дефекты в сварных соединениях. Классификация. Методы их обнаружения. 17 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства,	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с

Тема (раздел)	Вопросы	
	свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 15Г2АФЮ; 30ХГСН2А.	конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

### Шкала оценивания

«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

## 6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Устный опрос, тест, экзамен
2.	Тема 2. Особенности работы металла в	ПК-5 способность обеспечивать опе-	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	трубопроводах	ративные переключения на газотранспортном оборудовании	принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	
3.	Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Устный опрос, тест, экзамен
4.	Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Устный опрос, тест, экзамен
5.	Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	
6.	Тема 6. Защитные материалы трубопроводов	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС; ПК-5.2 Уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Владеть навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Устный опрос, тест, экзамен

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП** прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина Б1.Д(М)В.ДВ.8.2 «Трубопроводостроительные материалы» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-5.

Формирование компетенции ПК-5 начинается при прохождении учебной практики: технологическая практика и продолжается изучения дисциплины Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки, производственной практики: преддипломная практика.

Завершается работа по формированию у обучающихся указанной компетенции в ходе подготовки выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-5 определяется в период государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

**В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.**

Основными этапами формирования ПК-5 при изучении дисциплины «Трубопроводостроительные материалы» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

## **6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях**

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Физико-химические основы металлургического производства сталей	ПК-5 1 Особенности работы сварных соединений в трубах газонефтепроводов. 2 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 17Г2АФ; Сталь 40 3 Определение пластических характеристик сталей на стандартных образцах.
Тема 2. Особенности работы металла в трубопроводах	ПК-5 4 Сущность и схема рентгеновского контроля сварных соединений труб. 5 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 10Г2ФБ; Сталь 20 6 Определение ударной вязкости металла труб на стандартных образцах.
Тема 3. Характеристика металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ПК-5 7 Сущность и схема ультразвукового контроля сварных соединений труб. 8 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 08Г2ФЮ; 14Г2АФ. 9 Методика оценки свойств металла труб на полнотолщинных образцах типа ДВТТ.
Тема 4. Трубы для магистральных трубопроводов	ПК-5 10 Сущность и схема магнитного контроля сварных соединений труб. 11 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 35НХТЮ; 18Г2ФБ. 12 Методика проведения натуральных испытаний отрезков газонефтепроводов.
Тема 5. Неметаллические материалы для трубопроводов	ПК-5 13 Сущность и схема контроля сварных соединений труб на герметичность. Керосино-меловая проба. Метод красок. 14 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 06Г2МБ; Сталь. 45

Тема 6. Защитные материалы трубопроводов	ПК-5 15 Особенности работы металла в газонефтепроводах. 16 Дефекты в сварных соединениях. Классификация. Методы их обнаружения. 17 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 15Г2АФЮ; 30ХГСН2А.
--	---

### Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично» / Зачтено	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо» / Зачтено	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно» / Зачтено	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно» / Не зачтено	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

### 6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

#### ПК-5.

1. В чем заключается отделочная операция - дрессировка холоднокатаной отожженной углеродистой стали?

1 В холодной прокатке листа (полосы) в непрерывных станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%;

2 В холодной прокатке листа (полосы) в непрерывных станах с величиной относительной деформации 3,0-5,0%;

3 В холодной прокатке листа (полосы) в пятиклетьевых станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%;

4 В холодной прокатке листа (полосы) в двухклетьевых станах с величиной относительной деформации 3,0-5,0%;

5 В холодной прокатке листа (полосы) в двухклетьевых станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%.

2. Назовите способы производства металлических труб?

1 Прокатка, прессование, волочение, литье.

2 Прессование, волочение, вытяжка труб из расплавленного металла и литье.

3 Прокатка, сварка или пайка, прессование, волочение, комбинация этих способов, а также вытяжка труб из расплавленного металла и литье.

4 Прокатка, сварка или пайка, вытяжка труб из расплавленного металла и литье;

5 Прокатка, прессование, волочение, а также комбинация этих способов.

3. Что является исходным материалом при производстве бесшовных металлических труб?

1 Горячекатаные листы;

2 Слябы и слитки;

3 Литые и прессованные заготовки;

4 Слитки и горячекатаные листы;

5 Литые, катанные или кованные заготовки или слитки.

4. От чего зависит технологический процесс прошивки заготовки в гильзу при производстве бесшовных труб?

- 1 От диаметра трубы;
- 2 От производительности прошивных станов;
- 3 От типа прошивных станов;
- 4 От температуры нагрева исходной заготовки;
- 5 От материала исходной заготовки.

5. Назовите, какая из перечисленных технологических схем соответствует технологической схеме производства бесшовных труб малого диаметра (менее 200 мм)?

- 1 Прошивка сплошной катаной заготовки в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование;
- 2 Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → прокатка гильзы на размер трубы → окончательное оформление размеров трубы.
- 3 Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование;
- 4 Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → окончательное оформление размеров трубы.
- 5 Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → редуцирование.

6. Назовите, какая из перечисленных технологических схем соответствует технологической схеме производства бесшовных труб большого диаметра (более 200 мм)?

- 1 Прошивка сплошной катаной заготовки в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование;
- 2 Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → прокатка гильзы на размер трубы → окончательное оформление размеров трубы.
- 3 Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование;
- 4 Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → окончательное оформление размеров трубы;
- 5 Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → редуцирование.

7. Что является основной технологической операцией при производстве бесшовных труб?

- 1 Нагрев сплошной заготовки или слитка;
- 2 Удаление дефектов с поверхности заготовки или слитка;
- 3 Травление, нанесение подсмазочного слоя и сушка;
- 4 Прошивка нагретой сплошной заготовки или слитка в полу гильзу;
- 5 Термическая обработка сплошной заготовки или слитка.

8. Какое оборудование применяют для прошивки нагретой заготовки или слитка в полу гильзу в трубопрокатных цехах?

- 1 Пилигримовые станы;
- 2 Прошивные прессы;
- 3 Автоматические станы;
- 4 Пилигримовые станы или прошивные прессы;
- 5 Станы поперечно-винтовой прокатки или прошивные прессы.

9. Какие типы станов поперечно-винтовой прокатки применяются для прошивки нагретой заготовки или слитка в гильзу в трубопрокатных цехах?

- 1 Двухвалковые станы, роликовые станы, станы поперечной прокатки;
- 2 Автоматические станы, пилигримовые станы, непрерывные станы, раскатные станы поперечно-винтовой прокатки, реечные станы;
- 3 Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками, станы с дисковыми валками;
- 4 Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками;
- 5 Станы с бочкообразными валками, станы с дисковыми валками.

10. Какое оборудование применяют для последующей прокатки гильзы в трубу требуемых диаметра и толщины стенки в горячем состоянии?

1 Автоматические станы, пилигримовые станы, непрерывные станы, раскатные станы поперечно-винтовой прокатки, реечные станы;

2 Двухвалковые станы, роликовые станы, станы поперечной прокатки;

3 Непрерывные станы;

4 Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками, станы с дисковыми валками;

5 Пилигримовые станы.

11. Что является исходным продуктом при производстве бесшовных труб способами холодной прокатки и волочения?

1 Слитки и горячекатаные листы;

2 Литые, катаные или кованные заготовки или слитки;

3 Горячекатаные трубы или трубы, получаемые прессованием;

4 Слитки или трубы, получаемые прессованием;

5 Горячекатаные трубы или литые, катаные или кованные заготовки.

12. Какое оборудование применяют при производстве холоднокатаных труб?

1 Автоматические станы, пилигримовые станы, непрерывные станы, раскатные станы поперечно-винтовой прокатки, реечные станы;

2 Двухвалковые станы, роликовые станы, станы поперечной прокатки;

3 Непрерывные станы;

4 Станы с бочкообразными валками, станы с грибовидными валками, станы с дисковыми валками;

5 Пилигримовые станы.

13. Назовите преимущества производства стальных труб способом прессования по сравнению с производством труб другими способами?

1 Возможность получения труб из высоколегированных и малопластичных сталей;

2 Возможность получения биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем;

3 Возможность получения труб из высоколегированных и малопластичных сталей, калиброванных труб, труб сложного сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем;

4 Возможность получения труб из высоколегированных и малопластичных сталей, труб сложного сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем;

5 Возможность получения труб из высоколегированных и малопластичных сталей, труб любого сечения, биметаллических труб с одно- и двусторонним планировочным слоем.

14. Какими способами изготавливают сварные трубы?

1 Электросваркой (с линейным швом, с косым швом), печной сваркой;

2 Печной сваркой, дуговой электросваркой;

3 Электросваркой (с прямым швом, со спиральным швом), печной сваркой, холодной сваркой, сваркой в защитном газе;

4 Электросваркой (с линейным швом, с косым швом), печной сваркой, сваркой в защитном газе;

5 Электросваркой (с прямым швом, со спиральным швом), печной сваркой, сваркой в защитном газе.

15. Что является исходным материалом при производстве труб печной сваркой?

1 Штрипсы (ленты) из высоколегированных и малопластичных сталей;

2 Штрипсы (ленты) из конструкционной высокоуглеродистой стали;

3 Штрипсы (ленты) из конструкционной низкоуглеродистой стали;

4 Штрипсы (ленты) из инструментальной низкоуглеродистой стали;

5 Холоднокатаные листы из конструкционной низкоуглеродистой стали.

16. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

17. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...

- А) механическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

18. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...

- А) технологическими.
- Б) химическими.
- В) физическими.
- Г) химическими.

19. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) прочность.
- Б) плотность.
- В) твёрдость.
- Г) ударная вязкость.

20. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

21. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) теплопроводность.
- Б) ударная вязкость.
- В) ковкость.
- Г) твёрдость.

22. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) электропроводность.
- Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

23. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

24. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется..

- А) упругостью.
- Б) твёрдостью.

- В) прочностью.
- Г) плотностью.

25. Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) прочностью.
- Г) твёрдостью.

26. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется ....

- А) ковкостью.
- Б) усадкой.
- В) жидкотекучестью.
- Г) температурой плавления.

27. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется ....

- А) теплопроводностью.
- Б) тепловым расширением.
- В) теплоёмкостью.
- Г) температурой плавления.

28. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

29. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...

- А) ударной вязкостью.
- Б) пластичностью;
- В) прочностью.
- Г) упругостью.

30. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...

- А) тепловым расширением.
- Б) усталостью.
- В) ударной вязкостью.
- Г) усадкой.

31. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- А) до 2,14%.
- Б) от 2,14% до 6,67%.
- В) от 1% до 2%.
- Г) свыше 6,67%.

32. Чугун от стали отличается ....

- А) различным содержанием углерода.
- Б) прочностью.
- В) твёрдостью.
- Г) литейными свойствами.

33. Чугун выплавляют в....

- А) доменных печах.

- Б) мартеновских печах.
- В) кислородных конверторах.
- Г) электропечах.

34.Полезными примесями при производстве чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) азот и водород.
- Г) все примеси полезные.

35.Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) углерод и кислород.
- Г) все примеси вредные.

#### Ключ к тесту:

1	3	8	2	15	3	22	б	29	г
2	3	9	2	16	в	23	а	30	б
3	5	10	4	17	а	24	б	31	б
4	145	11	5	18	б	25	в	32	а
5	2	12	4	19	б	26	б	33	а
6	3	13	3	20	б	27	в	34	б
7	4	14	5	21	в	28	а	35	а

#### Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50 - 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

### 6.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

#### Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### ПК-5.

- 1 Агрегаты для производства сталей, их сравнение по производительности, качеству металла, экологии.
- 2 Бесшовные трубы. Конструкции и технология производства.
- 3 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: ВСт.2; 18Г2АФ.
- 4 Понятие о непрерывной разливке стали.
- 5 Сварные прямошовные трубы диаметром (530-1420 мм). Конструкции и технология производства.

- 6 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 09Г2ФБ; Сталь 65Г.
- 7 Понятие о контролируемой прокатке стали.
- 8 Спиралешовные трубы большого диаметра (530-1420 мм). Конструкции и технология производства.
- 9 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 17ГС; Сталь 10
- 10 Низколегированные ферритно-перлитные стали для производства труб. Классификация, основные свойства.
- 11 Сварные трубы диаметром менее 530 мм. Конструкции и технология производства.
- 12 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 17Г1С-У; ВСт.3Г.
- 13 Углеродистые стали для производства труб. Классификация и основные свойства.
- 14 Двухслойные спиралешовные трубы. Конструкции и технология производства.
- 15 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 13Г2АФ; ВСт.3кп.
- 16 Стали контролируемой прокатки для производства труб. Классификация и основные свойства.
- 17 Многослойные трубы. Конструкции и технология производства.
- 18 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 16Г2САФ; ВСт.3.
- 19 Определение прочностных характеристик сталей на стандартных образцах.  
22
- 20 Особенности работы сварных соединений в трубах газонефтепроводов.
- 21 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 17Г2АФ; Сталь 40
- 22 Определение пластических характеристик сталей на стандартных образцах.
- 23 Сущность и схема рентгеновского контроля сварных соединений труб.
- 24 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 10Г2ФБ; Сталь 20
- 25 Определение ударной вязкости металла труб на стандартных образцах.
- 26 Сущность и схема ультразвукового контроля сварных соединений труб.
- 27 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 08Г2ФЮ; 14Г2АФ.

28 Методика оценки свойств металла труб на полнотолщинных образцах типа ДВТТ.

29 Сущность и схема магнитного контроля сварных соединений труб.

30 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 35НХТЮ; 18Г2ФБ.

31 Методика проведения натуральных испытаний отрезков газонефтепроводов.

32 Сущность и схема контроля сварных соединений труб на герметичность.

Керосино-меловая проба. Метод красок.

33 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 06Г2МБ; Сталь. 45

34 Особенности работы металла в газонефтепроводах.

35 Дефекты в сварных соединениях. Классификация. Методы их обнаружения.

36 Расшифровать марку стали, дать ее химический состав, основные свойства, свариваемость; возможность использования в качестве трубной: 15Г2АФЮ; 30ХГСН2А.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

##### **6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции ПК-5</b> способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:

	знаний: назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС	назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС	назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС	назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие: пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками работы: разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы: разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы: разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения

#### 6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по данной дисциплине являются результаты обучения по дисциплине.

#### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-5	на уровне знаний: знать назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС	на уровне умений: уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами	на уровне навыков: владеть способностью разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения	

Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом [@polytech21.ru](mailto:@polytech21.ru) (список контактных данных подраз-

делений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература

1. Хижняков, В. И. Сопротивление материалов. Коррозионное растрескивание : учебное пособие для вузов / В. И. Хижняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01441-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490316>

2. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — 6-е изд.,

стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183711>

3. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495689> .

4. Опарин, С. Г. Архитектурно-строительное проектирование : учебник для вузов / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев ; под общей редакцией С. Г. Опарина. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20142-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560949>

#### Дополнительная литература

1. Крец, В. Г. Машины и оборудование газонефтепроводов : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Рудаченко, В. А. Шмурыгин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-9029-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183711>

2. Хижняков, В. И. Сопротивление материалов. Коррозионное растрескивание : учебное пособие для вузов / В. И. Хижняков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01441-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490316>

3. Мирошин, Д. Г. Основы строительного черчения : учебник для вузов / Д. Г. Мирошин, Н. Н. Мичурова, Н. С. Мичуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18911-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568945>

#### Периодика

1. Нефтегазовая промышленность: отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть: научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст: электронный.

### 9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России <a href="https://aeer.ru/">https://aeer.ru/</a>	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, вклю-

	<p>чая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.</p> <p>свободный доступ</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации  <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a></p>	<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтобы идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонюжты", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube.</p> <p>свободный доступ</p>
<p>Большая энциклопедия нефти и газа  <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a></p>	<p>Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».</p>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.orngp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/">http://www.orngp.ru/onas/documenti-ooor-ngp/</a>
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="https://nangs.org/about/why">https://nangs.org/about/why</a>
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

**10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса**

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
<p><b>№2126</b> Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела</p>	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
<p><b>1126</b> Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант-справочная правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Кабинет нефтегазового дела № 2126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>№ 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

## **12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

### ***Методические указания для занятий лекционного типа***

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

### ***Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.***

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

### ***Методические указания к самостоятельной работе.***

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется

учебной программой дисциплины, методическими материалами, практически заданиями и указаниями преподавателя.

***Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:***

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

***Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:***

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «    » 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «    » 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «    » 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202\_\_-202\_\_ учебном году на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «    » 202 г.

Внесены дополнения и изменения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_