

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » сентября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Нефтегазовые техника и технологии (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение студентами компетенций в области контроля и диагностики состояния магистральных трубопроводов

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Методы и средства диагностики трубопроводного транспорта, дефекты оборудования трубопроводного транспорта, оборудование и документация диагностики

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает технологическое оборудование объектов трубопроводного транспорта, средства диагностики его состояния	Знает технологическое оборудование, используемое в нефтегазовой отрасли, принцип его работы и методы контроля его работы и методику управления технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки оборудования магистральных трубопроводов	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом и определять на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками оценивания состояния объектов магистральных трубопроводов	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовой отрасли	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает перечень нормативной документации, составляемой при реализации методов контроля состояния трубопроводов, и ее содержание	Знает профили и особенности работы сервисных компаний, работающих с конкретным предприятием, применяемое оборудование и материалы	Экзамен
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет составлять отчеты по результатам строительного контроля состояния магистральных трубопроводов	Умеет взаимодействовать с сервисными фирмами при составлении и корректировке регламентов по взаимодействию компаний, проектов, связанных с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в нефтегазовой отрасли, применять современные энергосберегающие технологии	Отчёт по практическому занятию
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками составления технологических карт и актов приемки всех видов работ	Владеет навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства, в том числе на континентальном шельфе, применения современных энергосберегающих технологий	Отчёт по практическому занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	74	74	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	106	106	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>9-й семестр</b>				
Технический контроль подготовительных и сварочных работ	18	10	8	53
Тема 1. Функции служб технического контроля. Тема 2. Проверка качества труб и сварочных материалов Тема 3. Контроль качества сварных соединений. Приемка сварочных работ.				
Технический контроль трассоподготовительных и скрытых работ	18	8	10	53
Тема 4. Подготовка трассы. Земляные и изоляционно-укладочные работы. Скрытые работы. Тема 5. Контроль выполнения работ при сооружении переходов и строительстве в особых условиях. Тема 6. Испытания магистральных трубопроводов.				
<b>ИТОГО по 9-му семестру</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>106</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>106</b>

### Тематика примерных практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы практического (семинарского) занятия</b>
1	Расчет остаточного ресурса трубопровода
2	Расчеты при контроле качества стальных резервуаров
3	Расчеты предпусковых испытаний трубопроводов

### Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	Проведение визуального контроля
2	Проведение измерительного контроля
3	Проведение оптического контроля внутренней полости трубопровода
4	Магнитопорошковая дефектоскопия
5	Цветная дефектоскопия
6	Ультразвуковая дефектоскопия
7	Ультразвуковая толщинометрия
8	Исследование механических свойств материалов
9	Оценка скрытых работ

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Крапивский Е. И. Основы технической диагностики и оценки надёжности нефтегазопроводов : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. 331 с.	1
2	Малкин В. С. Техническая диагностика : учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. 267 с. 14,28 усл. печ. л.	2

3	Основы диагностики технических устройств и сооружений : монография / Бигус Г. А., Даниев Ю. Ф., Быстрова Н. А., Галкин Д. И. Москва : Изд-во МГТУ, 2015. 445 с. 36,4 усл. печ. л.	2
4	Технологические мероприятия предупреждения аварий и катастроф катоднозащищенных подземных трубопроводов и высокотемпературных поверхностей нагрева : монография / Шкрабак В. С., Голдобина Л. А., Орлов П. С., Морозов В. В. Санкт-Петербург Ярославль : Изд-во ЯГСХА, 2019. 367 с.	1
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Диагностика и техническое обслуживание машин : учебник для вузов / Ананьин А. Д., Михлин В. М., Габитов И. И., Неговора А. В., Иванов А. С. Москва : Академия, 2008. 429 с., 4 л. ил.	6
2	Крапивский Е. И. Основы технической диагностики и оценки надёжности нефтегазопроводов : учебное пособие. Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. 331 с.	1
3	Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / Клюев В. В., Соснин Ф. Р., Ковалев А. В., Филинов В. Н. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Машиностроение, 2005. 656 с.	9
4	Ольшанская Т. В. Контроль качества сварных соединений : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2014. 156 с. 12,58 усл. печ. л.	10
5	Поляков В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2014. 117 с. 7,35 усл. печ. л.	2
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1992 - .	
2	Нефтепромысловое дело : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1965 - .	
3	Нефтяное хозяйство : научно-технический и производственный журнал. Москва : Нефтяное хозяйство, 1920 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	НСИ для строителей : ВН; ВВП; ВНТП; ВСН; ВСП; Надзор; ОСТН; Правила. Версия 16. Екатеринбург : КОАП, 2003. URL: <a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks62785">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks62785</a> (дата обращения: 26.09.2023).	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Носов В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2012 - 375 с	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-152451">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-152451</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Поляков В. А. Основы технической диагностики : учебное пособие / В. А. Поляков. - Москва: ИНФРА-М, 2014 - 117с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks76239">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks76239</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Ушаков И. И. Коррозионные повреждения стальных конструкций и основы диагностики : учебное пособие / И. И. Ушаков, В. Я. Мищенко, С. И. Ушаков. - Москва: Изд-во АСВ, 2013 - 144 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167134">https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks167134</a>	локальная сеть; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	WinRAR (лиц.№ 879261.1493674)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ABAQUS ( Лиц. 44UPSTUCLUS)
Среды разработки, тестирования и отладки	Microsoft Visual Studio (подп. Azure Dev Tools for Teaching )

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
--------------	---------------------------------



Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Стенд визуального и измерительного контроля	4
Лекция	Интерактивная или обычная доска	1
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	1
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления	1
Практическое занятие	Интерактивная или обычная доска	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	15
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс в составе: мультимедиа - проектор ViewSonic PG705HD потолочного крепления	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Дисциплина:</b>	<b>Комплексные исследования нефтяных и газовых пластов</b>
<b>Форма обучения:</b>	<b>Очная</b>
<b>Уровень высшего образования:</b>	<b>Специалитет</b>
<b>Общая трудоемкость:</b>	<b>216 (6)</b>
<b>Специальность:</b>	<b>21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии</b>
<b>Составитель:</b>	<b>доктор техн. наук, профессор кафедры НГТ И.Н. Пономарева</b>

**Курс: 5**

**Семестр: 9**

**Вид контроля:**

**Экзамен: 9 семестр**

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов». Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана). В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим и лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный			Итоговый Экзамен
	С	ТО	ОПЗ	ОЛР	Т/КР	
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>3.1.</b> Технологическое оборудование объектов трубопроводного транспорта, средства диагностики его состояния	С	ТО			Т1	ТВ
<b>3.2.</b> Перечень нормативной документации, составляемой при реализации методов контроля состояния трубопроводов, и ее содержание	С	ТО			Т2	ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>У.1.</b> Анализировать и определять преимущества и недостатки оборудования магистральных трубопроводов			ОПЗ			
<b>У.2.</b> Составлять отчеты по результатам строительного контроля состояния магистральных трубопроводов			ОПЗ			
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>В.1.</b> Навыками оценивания состояния объектов магистральных трубопроводов				ОЛР		
<b>В.2.</b> Составления технологических карт и актов приемки всех видов работ				ОЛР		

*С – собеседование по теме; ТО теоретический опрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена. Результаты текущего и рубежного контроля учитываются при выставлении итоговой экзаменационной оценки.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и/или практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме теста, защиты отчетов по практической работе и рубежных контрольных работ.

#### **2.2.1. Рубежное тестирование**

Согласно РПД проводятся 2 рубежных тестирования по завершении освоения студентами теоретического материала дисциплины.

#### **Типовые задания первого теста:**

1) Какое количество категорий качества труб предусмотрено в ГОСТ Р 52079-2003 «Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов.
--

Технические условия»?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• две</li> <li>• три</li> <li>• четыре</li> <li>• пять</li> </ul>
2) Как называется метод расчет труб на статическую прочность, рекомендованный в СП 36.13330.2012 (СНиП 2.05.06-85*) «Магистральные трубопроводы»?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• по толщине стенки труб</li> <li>• по расчетным сопротивлениям</li> <li>• по марки стали</li> <li>• по допускаемым напряжениям</li> </ul>
3) Что обозначают цифры в обозначении класса прочности труб?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Диаметр трубы</li> <li>• Допускаемое сопротивление</li> <li>• Допускаемое напряжение</li> <li>• Нормативное значение временного сопротивления трубной стали</li> </ul>

### Типовые задания второго теста:

1) Как называется внутреннее давление в трубопроводе при испытаниях для проверки системы на прочность и герметичность?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• давление испытательное;</li> <li>• давление испытательное заводское;</li> <li>• давление рабочее;</li> <li>• давление допустимое.</li> </ul>
2) Как называются испытания трубопроводов с применением двух напорных сред - природного газа и воды или воздуха и воды?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• комбинированные;</li> <li>• гидравлические;</li> <li>• пневматические;</li> <li>• напорные.</li> </ul>
3) Как называется способ очистки полости трубопровода с пропуском или без пропуска поршня под давлением воздуха (газа)?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• продувка;</li> <li>• промывка;</li> <li>• очистка;</li> <li>• удаление влаги.</li> </ul>

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### 2.2.2. Защита практических работ (практических занятий)

Всего запланировано 3 практические работы. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защитой практической работы (отчетом о практическом занятии) является решение практического задания.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### Примеры типовых практических заданий

**Задание 1.** Выполнить расчет остаточного ресурса трубопровода для заданных условий.

**Задание 2.** Выполнить расчет контроля качества стального резервуара для заданных условий.

**Задание 3.** Выполнить расчет предпусковых испытания трубопроводов.

### **2.2.3. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 9 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторных работы проводится посредством собеседования с преподавателем.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.4. Контроль самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется посредством устного опроса.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация в виде экзамена по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме комплексного задания. Задание содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоения всех заявленных компетенций.

#### **Типовые вопросы для экзамена по дисциплине:**

1. Назначение службы технического контроля.
2. Контроль качества строительно-монтажных работ.
3. Правила визуального осмотра и измерений при контроле качества сварных соединений.
4. Механические испытания при контроле качества сварных соединений.
5. Определение овальности труб.
6. Проведение испытаний трубопровода (участка трубопровода) на прочность и проверка на герметичность перед сдачей в эксплуатацию.
7. Контроль качества сварных соединений неразрушающими методами.

8. Контроль качества сварных соединений разрушающими методами.
9. Контроль сварных соединений радиографическим или ультразвуковым методом.
10. Подготовка трубных трасс.
11. Опорные и крепежные конструкции и детали для трубных проводок
12. Технология монтажа трубопроводов
13. Контроль строительства трубопроводов в сложных условиях.
14. Контроль проведения земляных работ.
15. Проверка качества изоляционного слоя.
16. Разновидности прокладки трубопроводов.
17. Предпусковые испытания трубопроводов.
18. Контроль сооружения переходов через мелкие водные преграды.
19. Наземная укладка трубопроводов на свайных опорах, особенности контроля сооружения..
20. Контроль сооружения переходов через автомобильные и железные дороги.

### **Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцировано зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей

части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.