




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ В ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

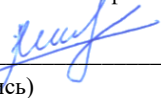
Руководитель ОП

  
Гульков А.Н.  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«30» января 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
Департамента нефтегазовых технологий

  
Никитина А.В.  
(подпись) Ф.И.О.

«30» января 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инновационные материалы в трубопроводном транспорте**  
**Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело**

магистерская программа «Инновационные технологии в нефтегазовом комплексе»

**Форма подготовки очная**

курс   2   семестр   3  

лекции    час.

практические занятия   36   час.

в том числе с использованием МАО лек.    -    /пр.   18   /лаб.    -    час.

всего часов аудиторной нагрузки   54   час.

в том числе с использованием МАО   18   час.

самостоятельная работа   72   час.

в том числе на подготовку к экзамену   54   час.

курсовая работа / курсовой проект   3   семестр

зачет    -    семестр

экзамен   3   семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. № 97.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента нефтегазовых технологий  
протокол №   4   от «   30   »    января    2021 г.

Директор департамента НГТ Никитина А.В.

Составитель (ли): д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель** изучения дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» – формирование у магистрантов системы знаний о современных композиционных материалах, в частности полимерах, об их важнейших практических приложениях в нефтегазовой сфере, об основных отличиях в свойствах высокомолекулярных соединений и причинах наблюдаемых различий на основе современных представлений о полимерном состоянии вещества.

### **Задачи:**

- ознакомиться с основными принципами, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации современных полимерных материалов;
- изучить наиболее существенные аспекты химии и физической химии полимеров в их единстве, привносимом макромолекулярностью и цепным строением;
- рассмотреть химические, физические и физико-химические свойства полимеров для их использования в трубопроводном транспорте;
- изучить различные методы получения полимеров – цепной полимеризации, поликонденсации и др., а также методы определения областей применения полимеров в трубопроводном транспорте.

Для успешного изучения дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПК-2 Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	ПК-2.1 знание тенденций развития технологий в области нефтегазового дела ПК-2.3 владение навыками проведения анализа и систематизации информации по теме исследований, а также патентных исследований
Способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовых технологий на объектах нефтегазовой отрасли	ПК-5 Способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовых технологий на объектах нефтегазовой отрасли	ПК-5.1 знание преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования  ПК-5.3 владение навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию)
Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	ПК-7 Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности использования имеющихся материально-технических ресурсов	7.2 умение определять потребность в материально-технических ресурсах для обеспечения технологического процесса нефтегазового производства, предложить альтернативные варианты
Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	ПК-8 Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	ПК-8.2 умение проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки  ПК-8.3 владение навыками обоснования внедрения современных

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		энергосберегающих технологий  ПК-8.4 демонстрация опыта составления собственных проектов для заданных условий
Способность разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов	ПК-9 Способность разрабатывать планы организации и обеспечения технологических процессов	ПК-9.3 владение навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Умеет использовать правила эксплуатации технологического оборудования, машин, механизмов нефтегазового производства
	Владеет навыками руководствоваться правилами эксплуатации технологического оборудования, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-5.1 знание преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования	Знает преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
	Умеет выявлять преимущества и недостатки применяемых современных технологий
	Владеет навыками определять преимущества и недостатки применяемых современных технологий
ПК-5.3 владение навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию)	Знает основы изобретательской деятельности
	Умеет генерировать предложения по совершенствованию отдельных узлов традиционного оборудования
	Владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию)
ПК-7.2 умение определять потребность в материально-технических ресурсах для обеспечения технологического процесса нефтегазового	Знает алгоритм формирования и проведения технико-экономического обоснования проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли
	Умеет осуществлять технико-экономическое обоснование проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
производства, предложить альтернативные варианты	Владеет навыками пользоваться алгоритмом формирования и проведения технико-экономического обоснования проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли
ПК-8.2 умение проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки	Знает технологию проектирования
	Умеет проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
	Владеет навыками проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
ПК-8.3 владение навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий	Знает энергосберегающие технологии
	Умеет обосновать целесообразность внедрения современных энергосберегающих технологий
	Владеет навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий
ПК-8.4 демонстрация опыта составления собственных проектов для заданных условий	Знает технологию составления собственных проектов для заданных условий
	Умеет разрабатывать собственные проекты
	Владеет опытом составления собственных проектов для заданных условий
ПК-9.3 владение навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства	Знает технологические процессы нефтегазового производства
	Умеет выполнять работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства
	Владеет навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- Анализ конкретных ситуаций;
- Дискуссия;
- Семинар - круглый стол.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Основные сведения о трубопроводном транспорте (4 час.)**

#### **Тема 1.1. История развития трубопроводного транспорта (2 час.)**

Нефть и газ в жизни человека. Продукты переработки нефти и газа в жизни человека и в топливно-энергетическом комплексе страны. История

развития и современное состояние нефтяной и газовой промышленности. Путь нефти и газа от месторождения до потребителя.

### **Тема 1.2. Технология транспортировки газа и нефти (2 час.)**

Основные характеристики нефти, добываемой в России. Структура магистрального нефтепровода. Схема магистрального нефтепровода. Значение трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.

## **Раздел II. Общие требования к проектированию трубопроводного транспорта (6 час.)**

### **Тема 2.1. Проектирование магистральных трубопроводов (2 час.)**

Классификация газопроводов и нефтепроводов. Способы их прокладки. Категории магистральных трубопроводов. Понятия о поиске оптимальных решений при проектировании трассы магистральных трубопроводов. Структура приведённых затрат. Сбор данных для проектирования. Понятия о моделях местности и основных алгоритмах выбора трассы. Обеспечение охраны окружающей среды при проектировании магистральных трубопроводов.

### **Тема 2.2. Расчёт магистральных трубопроводов на прочность и устойчивость (2 час.)**

Нагрузки и воздействия на линейную часть трубопровода при подземной прокладке. Классификация нагрузок. Расчетные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб. Неоднородность параметров внешнего воздействия и параметров металла труб. Коэффициенты условий работы, надёжности по материалу, надёжности по назначению. Обеспечение устойчивости при подземной прокладке.

### **Тема 2.3. Ремонт и реконструкция систем трубопроводного транспорта (2 час.)**

Регулирование качества производства материалов. Совершенствование процесса ремонта нефтегазовых объектов, повышение экономичности путём применения современных материалов.

## **Раздел III. Внедрение инновационных материалов в систему трубопроводного транспорта (8 час.)**

### **Тема 3.1. Диагностика систем трубопроводного транспорта (2 час.)**

Значение строительных материалов на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Повышение надёжности функционирования газонефтепроводов путём использования современных, качественных материалов. Защита окружающей среды.

### **Тема 3.2. Технология производства материалов (2 час.)**

Методы и средства производства изделий (труб). Первичные измерительные приборы. Обработка информации диагностических обследований и сбор технической, технологической и статистической информации с целью совершенствования производства материалов.

### **Тема 3.3. Свойства строительных материалов (2 час.)**

Физические, механические и химические свойства материалов. Углеродистые, легированные, арматурные, конструкционные, шарикоподшипниковые, износостойкие, коррозионностойкие, жаропрочные, инструментальные стали и сплавы.

### **Тема 3.4. Характеристики строительных материалов (2 час.)**

Основные понятия и определения. Универсальная схема производства труб. Характеристика материалов. Применение металлических труб в нашей стране и зарубежом. Перспективы производства полимерных материалов.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (36 часов)**

#### **Практическое занятие №1 Изучение марок углеродистых сталей (3 час)**

1. Состав углеродистых сталей, влияние примесей на структуру и свойства стали.
2. Классификация углеродистых сталей по назначению.
3. Маркировка сталей по ГОСТу.

#### **Практическое занятие №2 Изучение марок легированных сталей (6 час)**

1. Определение химического состава и механических свойств сталей по заданным маркам с использованием нормативно-справочной литературы
2. Легированные стали. Определить марку легированной стали.
3. Влияние легирующих элементов на механические свойства стали.
4. Классификация легированных сталей и область их применения. Инструментальные стали.
5. Стали с особыми физическими свойствами: нержавеющие, жаропрочные, кислотоупорные.
6. Маркировка легированных сталей по ГОСТу.

#### **Практическое занятие №3 Выбор режима термической обработки для углеродистой стали (6 час)**

1. Определение химического состава и механических свойств легированных сталей с использованием нормативно-справочной литературы.



2. Основные сведения о термической обработке металлов. Определение термической обработки металлов. Определить отжиг и отпуск стали.

3. Основы теории о термической обработке металлов. Факторы, определяющие режим термической обработки. Продукты распада аустенита при различной скорости охлаждения, их характеристика и свойства.

4. Основные виды термической обработки стали. Сущность отжига и его виды. Влияние отжига на структуру и свойства металлов.

5. Восстановительная термическая обработка стали. Нормализация, ее назначение и способы проведения.

6. Отпуск стали. Виды отпуска. Влияние режима отпуска на структуру и свойства закаленной стали.

#### **Практическое занятие №4 Изучение марок сплавов меди (4 час)**

1. Выбор режима термической обработки, указанной марки стали.

2. Сплавы цветных металлов. Определить марку цветных металлов.

3. Сплавы на основе меди олова цинка. Медно-цинковые сплавы. Сплавы меди с оловом.

4. Сплавы на алюминиевой основе. Сплавы титана и магния.

5. Область применения цветных металлов. Маркировка цветных металлов по ГОСТу.

6. Определение химического состава и механических свойств сплавов по маркировке.

#### **Практическое занятие №5 Определение сортамента стальных труб (5 час)**

1. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления труб

2. Стальные трубы для прокладки магистральных трубопроводов

3. Трубы стальные для подземных и внутренних газопроводов. Технические условия, сортамент. Требования к качеству стальных труб для среднего и высокого давления, соединительные части.

4. Трубы стальные для надземных газопроводов. Обозначения стальных труб в технической и проектной документации.

5. По сортаменту подобрать стальные трубы для газопровода среднего давления.

#### **Практическое занятие №6 Изучение сортамента труб из полиэтилена (6 час)**

1. Трубопроводы из пластмассовых труб. Применение пластмасс. Подобрать трубы заданного давления для газопроводов по нормативно-справочной литературе.

2. Пластические массы, их состав, свойства и область применения. Пластические массы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.

3. Пленочные материалы, их виды, способы получения и область применения. Слоистые пластики; виды, способы получения и область применения.

4. Пластмассовые трубы, способы изготовления, технические характеристики, сортамент, область применения.

#### **Практическое занятие №7 Изучение по сортаменту стальных труб с защитным покрытием (4 час)**

1. Стальные трубы с наружным защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена.

2. Применение антикоррозионного покрытия. Подобрать стальные трубы с защитным покрытием.

3. Трубы с защитным антикоррозионным покрытием из полиэтилена, их технические характеристики, сортамент, область применения.

#### **Практическое занятие №8 Энергосберегающие материалы (2 час)**

1. Назначение энергосберегающих материалов, их виды, характеристики, перспективы применения в газовом хозяйстве.

2. Подобрать материалы для сбережения энергии.

**Лабораторные работы не предусмотрены**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
--------------	------------------------------	-----------------------------------	--	-----------------------

1	1.09/1.09-20.12	Подготовка к собеседованию с изучением обязательной и дополнительной литературы	14 час.	Проведение собеседования
2	1.09/1.09-20.12	Подготовка к выполнению практических работ, и изучение обязательной и дополнительной литературы	14 час.	Проверка практических работ
3	10.10/10.10 - 25.12	Подготовка к написанию контрольной работы	14 час.	Проверка контрольной работы
4	10.10/ 20.12 - 29.12	Подготовка курсового проекта	24 час.	Защита курсового проекта
5	1.10/20.12 - 29.12	Подготовка к экзамену	24 час.	Проведение экзамена
<b>ИТОГО</b>			<b>90 часов</b>	

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Самостоятельная работа студентов является важным этапом и элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание уделяется изучению литературы, электронных изданий, работы с библиотечными и поисковыми системами. Самостоятельная работа рекомендуется в стенах ДВФУ, пользуясь возможностями системы ДВФУ, мировым источникам

### **Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы**

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к собеседованию с изучением рекомендуемой литературы (основной и дополнительной):

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, овладеть навыками теоретических исследований;

Основные требования: Студент демонстрирует умение самостоятельно проводить анализ и исследование по заданной тематике вопросов; проводить расчеты согласно известным методикам и алгоритмам;

Собеседование проводится в малых группах;

Примеры решения практических заданий выполняются на основании выданных образцов или совместного решения в малых группах.

Критерии оценки: На вопросы даны исчерпывающие ответы, студент показал владение специальными терминами, нормативной, справочной литературой, данными.

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к выполнению практических работ.

Цель: Самостоятельно ознакомиться (усовершенствовать навыки) с методиками расчета различных параметров систем, согласно плана проведения практических работ.

Критерии оценки: Студент демонстрирует свободное владение методиками расчета, аргументированно дает пояснение выбранным алгоритмам и способен проанализировать результат, сделать самостоятельные выводы.

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к написанию контрольной работы, курсового проекта и экзамена

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, углубить и усовершенствовать знания и умения, овладеть навыками теоретических и прикладных исследований.

Основные требования: Показать навыки работы с дополнительной, нормативной, справочной литературой.

Критерии оценки: В контрольной работе и курсовом проекте продемонстрировано владение специальными терминами, литературой, а также навыками, приобретенными на практических работах

Типовые вопросы для контрольных работ, опроса, собеседования представлены в Приложении 2 РПУДа.

Типовые варианты практических работ:

**Работа 1.** Проанализировать макро- и микроструктуру различных сталей, определить их структуру, механические и технологические свойства, оценить возможность их работы при низких температурах.

**Работа 2.** Построить кривые охлаждения стали с различным процентным содержанием углерода.

**Работа 3.** Проанализировать основные способы получения сплавов.

**Работа 4.** Рассмотреть виды металлических труб, способы их изготовления, область применения.

**Работа 5.** Способы химико-термической обработки сталей. Их положительные и отрицательные свойства, предназначение, область применения.

**Работа 6.** Основные сплавы, их достоинства и недостатки, область применения, химический состав, способы получения, построение кривых охлаждения.

**Работа 7.** Особенность применения полимерных материалов в нефтегазовой промышленности. Полимерные трубы, их преимущества, недостатки, область применения

**Работа 8.** Рассмотреть возможные способы соединения полиэтиленовых труб, дать им оценку, проанализировать возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.

**Работа 9.** Рассмотреть альтернативные изоляционные покрытия для трубопроводов, оценить возможность их применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.

**Работа 10.** Способы нанесения изоляции, их преимущества и недостатки, возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

##### Паспорт ФОС

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2 Способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок	Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства
	Умеет использовать правила эксплуатации технологического оборудования, машин, механизмов нефтегазового производства
	Владеет навыками руководствоваться правилами эксплуатации технологического оборудования, машин, механизмов нефтегазового производства
ПК-5.1 знание преимуществ и недостатков применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования	Знает преимущества и недостатки применяемых современных технологий и эксплуатации технологического оборудования
	Умеет выявлять преимущества и недостатки применяемых современных технологий
	Владеет навыками определять преимущества и недостатки применяемых современных технологий
ПК-5.3 владение навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч. лабораторного, (по собственной инициативе или заданию)	Знает основы изобретательской деятельности
	Умеет генерировать предложения по совершенствованию отдельных узлов традиционного оборудования
	Владеет навыками совершенствования отдельных узлов традиционного оборудования, в т.ч.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	лабораторного, (по собственной инициативе или заданию)
ПК-7.2 умение определять потребность в материально-технических ресурсах для обеспечения технологического процесса нефтегазового производства, предложить альтернативные варианты	Знает алгоритм формирования и проведения технико-экономического обоснования проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли
	Умеет осуществлять технико-экономическое обоснование проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли
	Владеет навыками пользоваться алгоритмом формирования и проведения технико-экономического обоснования проектных и инновационных решений в нефтегазовой отрасли
ПК-8.2 умение проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки	Знает технологию проектирования
	Умеет проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
	Владеет навыками проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
ПК-8.3 владение навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий	Знает энергосберегающие технологии
	Умеет обосновать целесообразность внедрения современных энергосберегающих технологий
	Владеет навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий
ПК-8.4 демонстрация опыта составления собственных проектов для заданных условий	Знает технологию составления собственных проектов для заданных условий
	Умеет разрабатывать собственные проекты
	Владеет опытом составления собственных проектов для заданных условий
ПК-9.3 владение навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства	Знает технологические процессы нефтегазового производства
	Умеет выполнять работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства
	Владеет навыками работы по сопровождению технологических процессов нефтегазового производства

### Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1.1., 1.2, 2.1	ПК-2; ПК-5; ПК-8;	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы № 1-15
			Умеет		
			Владеет		

		ПК-9; ПК-7	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	
			Умеет		
			Владеет		
2	Тема 2.2, 2.3, 3.1		Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы № 3,4, 7-15, 30-36
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4		Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы № 3,4, 15-41
			Умеет		
			Владеет		
			Знает	ПР-5 (курсовая работа)	
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л. А. Ефименко, О. Ю. Елагина, Е. М. Вышемирский и др. - М.: Логос, 2015. - 316 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468688>
2. Материаловедение: Учебник / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г. Сеферов; Под ред. В.Т. Батиенкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 151 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=417979>
3. Магистральные нефтегазопроводы: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 4-е изд. -Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 352 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442498>

4. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: Учебное пособие / В.И. Краснов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 238 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=429598>
5. Теория и технология формирования неорганических покрытий: Монография / Г.В. Бобров, А.А. Ильин, В.С. Спектор. - М.: Альфа-М, 2014. - 928 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=471414>
6. Технология полимерных материалов: Синтез, модификация, стабилизация, рециклинг, экологические аспекты: Учебное пособие / Крыжановский В.К., Николаев А.Ф., Бурлов В.В. - СПб:Профессия, 2020. - 536 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=348588>
7. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов; Под ред. В.К. Крыжановского - СПб.: Профессия, 2019. - 464 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=233980>

#### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Нефтяной комплекс России: государство, бизнес, инновации: Монография/Рогожа И. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=543216>
2. Производство сварных конструкций: Учебник/В.В.Овчинников - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=500249>
3. Безопасность и экологичность проекта/БезбородовЮ.Н., БулчаевН.Д., ГорбуноваЛ.Н. и др. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 148 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550526>
4. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/МасанскийО.А., КазаковВ.С., ТокминаА.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550252>
5. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами: Учебное пособие / В.Ю. Керимов, А.Б. Толстов, Р.Н. Мустаев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503102>



## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://vniist.ru/journal/242.htm> Всесоюзный научно-исследовательский институт по строительству и эксплуатации трубопроводов

<http://www.ngv.ru> Национальный отраслевой журнал «Нефтегазовая вертикаль»

<http://moluch.ru/> Научный журнал «Молодой ученый»

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное на ноутбуке:

- Microsoft Office
- Microsoft Access
- PowerPoint
- Autodesk AutoCAD
- Медиа-плеер

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий (собеседование, контрольная работа, опрос).

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, т.к. она является важной формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям работа:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

Для успешного освоения дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Особенностью рассматриваемого курса является изучение современных композиционных материалов, в частности полимеров, об их важнейших практических приложениях в нефтегазовой сфере, об основных отличиях в свойствах высокомолекулярных соединений и причинах наблюдаемых различий на основе современных представлений о полимерном состоянии вещества.

При изучении курса дисциплины рекомендуется пользоваться источниками, изданными не позднее 5 лет, т.к. производство трубопроводных, изоляционных и антикоррозионных материалов претерпевает существенные изменения, следует обратить внимание на внедряемые новые технологии, рассмотреть химические, физические и физико-химические свойства полимеров для их использования в трубопроводном транспорте.

Ознакомьтесь с основными принципами, которые лежат в основе целенаправленного синтеза, анализа и эксплуатации современных полимерных материалов; изучить различные методы получения полимеров – цепной полимеризации, поликонденсации и др., а также методы определения областей применения полимеров в трубопроводном транспорте.

Перед посещением и участием на практических работах рекомендуется ознакомиться с конспектом лекций, детально изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения аспектов изучаемого раздела.

Для подготовки к экзамену необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

К вопросам, требующим особого внимания студента, определяющих связь между разрабатываемой темой магистерской диссертации и изучаемой дисциплиной, необходимо подойти с особым вниманием, детально проработать аспекты проблемы, при необходимости получить консультацию преподавателя.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е-612. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 45) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Е 0, ауд.Е-613. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами,

оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

#### **Мультимедийная аудитория:**

Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м<sup>2</sup>, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

### **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

#### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Текущая аттестация студентов.* Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической и контрольной работы, доклада) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) (результаты проверки конспектов лекций и практических работ);
- степень усвоения теоретических знаний (результаты контрольной работы, письменная форма);

уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (результаты проверки конспекта, практических работ, контрольной работы);

результаты самостоятельной работы (результаты собеседования, доклада).

Критерии оценки (письменный ответ)

«Отлично» - оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» - фрагментарные, отрывочные и поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; отсутствие логической связи в ответе.

***Промежуточная аттестация студентов.*** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования).

Критерии оценки (устный ответ)

«Отлично» - оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при

видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» - фрагментарные, отрывочные и поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; отсутствие логической связи в ответе.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации** **Вопросы к экзамену**

1. Физические свойства нефтей и нефтепродуктов. Зависимость плотности от давления и температуры.
2. Вязкость нефтей и нефтепродуктов; ее зависимость от температуры.
3. Трубопроводы. Основные параметры трубопроводов для транспортировки нефтей, нефтепродуктов и газа.
4. Деформация поперечного сечения трубопровода при изменениях давления и температуры.
5. Подготовка сырой нефти к транспорту; основные технологические процессы (осушка, очистка, обессоливание и т.п.).
6. Подготовка газа к транспорту; основные технологические процессы (сепарация, очистка от мех. примесей, осушка, одорирование и т.п.).
7. Технология трубопроводного транспорта нефти.
8. Состав и назначение сооружений, входящих в систему нефтепровода: перекачивающие станции, линейная часть, резервуарные парки и т.п..

9. Гидравлический расчет стационарных режимов работы нефтепровода. Основные категории: средняя скорость, массовый и объемный расходы, давление, напор.
10. Уравнение неразрывности потока и уравнение Бернулли с потерями напора в виде формулы Дарси-Вейсбаха. Местные потери напора.
11. Гидравлический уклон. Линия гидравлического уклона.
12. Понятие об организационной структуре трубопроводного транспорта, комплексе его сооружений и устройств
13. Основные сферы применения трубопроводного транспорта
14. Понятие о гидротранспортных и пневмотранспортных установках
15. Нефтепроводы, газопроводы, продуктопроводы
16. Классификация и свойства металлов
17. Кристаллическое строение металлов
18. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, объемные)
19. Кристаллизация
20. Строение сплавов
21. Диаграммы состояния 2-х компонентных систем

### **Оценочные средства для текущей аттестации** **Примерный перечень тем для курсового проекта**

1. Механические свойства материалов (прочность, пластичность, ударная вязкость, твердость, выносливость), методы их определения
2. Пластическая деформация. Рекристаллизация
3. Фазы системы железо - углерод
4. Сплавы системы железо-углерод (стали, чугуны)
5. Диаграмма состояния системы железо-углерод
6. Теория термической обработки (основные превращения в стали при нагреве и охлаждении)
7. Технология ТО (отжиг, нормализация, закалка с полиморфным превращением, отпуск, закалка без полиморфного превращения, старение)
8. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация)
9. Классификация углеродистых сталей. (цементуемые, улучшаемые, подшипниковые, автоматные, коррозионно-стойкие, жаропрочные, жаростойкие, износостойкие). Маркировка сталей
10. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
11. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
12. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

13. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

14. Композиты

15. Биоматериалы

16. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Общая характеристика, обозначение, применение.

17. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.

18. Порошковые сплавы. Основы технологии получения порошков, прессование, спекание. Общая характеристика порошковых материалов, область применения.

19. Полимерные материалы. Общая характеристика, методы переработки, применение в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.

20. Композиционные материалы. Сущность, общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Вопросы к контрольной работе**

#### **(примерный вариант теста)**

1. Чередующиеся поперечные выпуклости и вогнутости стенки трубы, приводящие к излому оси и уменьшению проходного сечения трубопровода, называются:

а) вмятины б) чередующиеся овальности

в) гофр г) колена

2. Каково второе название дефекта "риска"?

а) расслоение б) царапина

в) задир г) трещина

3. В каком месте трубы наиболее часто встречаются строительномонтажные дефекты?

а) на верхней образующей б) на нижней образующей

в) по бокам г) на верхней и нижней образующей

4. На каких участках трассы трубопровода встречается больше дефектов типа "гофр"?

а) на подводных переходах б) на возвышенностях

в) на равнинах г) на переходах через автомобильные и железные дороги

5. Какому дефекту соответствует определение "Это изменение толщины стенки трубы, характеризующееся локальным утонением в результате повреждения или обусловленное технологией изготовления"

а) коррозия б) потеря металла

в) риска г) вмятина

6. Каких сталей по степени содержания углерода не существует?

а) низкоуглеродистые б) малоуглеродистые

в) среднеуглеродистые г) высокоуглеродистые



7. Определение "сталь с гарантируемым химическим составом (применяется для сварных элементов неотчетственных конструкций)" относится к сталям группы:

а) А б) Б

в) В г) Г

8. Каких сталей по степени раскисления не существует?

а) беспокойные б) полуспокойные

в) спокойные г) кипящие

9. Чередующиеся поперечные выпуклости и вогнутости стенки трубы, приводящие к излому оси и уменьшению проходного сечения трубопровода, называются:

а) вмятины б) чередующиеся овальности

в) гофр г) колена

10. На каких участках трассы трубопровода встречается больше дефектов типа "гофр"?

а) на подводных переходах б) на возвышенностях

в) на равнинах г) на переходах через автомобильные и железные дороги

11. Какая из нижеперечисленных операций не должна проводиться при изоляции трубопровода?

а) подогрев трубы б) зачистка трубы до металлического блеска

в) дефектоскопия стенки г) снятие старой изоляции

12. Частицы, из которых состоит полимер называются:

а) микромолекулы б) макромолекулы

в) электроны г) молекулы

13. Реакция полимеризации является

а) экзотермической б) эндотермической

14. Если после нагревания полимера до расплавленного состояния и последующего его охлаждения, его цепи сами по себе способны располагаться упорядоченным образом, то такой полимер обладает:

а) низкой степенью кристалличности б) высокой степенью вулканизации

в) низкой степенью вулканизации г) высокой степенью кристалличности

15. Каких полимеров (по химическому строению) не бывает?

а) органические б) неорганические

в) гетерогенные

16. Сталь ШХ15СГ является:

а) шарикоподшипниковой б) инструментальной

в) легированной г) автоматной

17. При маркировке легированных сталей легирующий элемент медь обозначается:

а) М б) Ю

в) Е г) Д

18. Небольшие разрывы материала, которые возникают при охлаждении листа после прокатки в результате выделения водорода в уязвимых местах называются:

а) флокены б) слябы

в) шлаки г) габиионы

4. Какой дефект не относится к дефекту сварного шва?

а) подрез б) шлаковые включения

в) расслоение г) поры

19. Уменьшение проходного сечения трубы в результате механического воздействия, при котором не происходит излома оси трубопровода называется:

а) гофр б) вмятина

в) овальность г) уменьшение диаметра

20. Какой полимер обладает наибольшей прочностью?

а) полиэтилен б) полипропилен

в) фторопласт г) полистирол

21. Какое требование не предъявляется к изоляционным покрытиям при изоляции трубопровода?

а) долговечность б) ремонтпригодность

в) широкий интервал рабочих температур г) механическая прочность

22. Число звеньев, из которых состоит полимер, называется:

а) степенью кристалличности б) коэффициентом кристалличности

в) степенью полимеризации г) коэффициентом полимеризации

23. Какого типа полимеров не бывает?

а) гомополимеры б) нанополимеры

в) сополимеры

24. Что такое ПЭНП?

а) полиэтилен нового поколения б) полиэтилен низкой плотности

в) полиэтилен низкой прочности г) полиэтилен нормированной прочности

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.