



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело

  
(подпись)

Гульков А.Н.

(Ф.И.О. рук. ОП)

2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)

  
(подпись)

Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инновационные материалы в трубопроводном транспорте**

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения  
углеводородного сырья»

**Форма подготовки: очная**

Курс «2», семестр- «3»

лекции – «-» час.

практические занятия – «36» час.

лабораторные работы – «-» час.

в том числе с использованием МАО – лекц. «-» практ. «18» лаб. «-» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «54» час.

в том числе с использованием МАО – «18» час.

самостоятельная работа – «90» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «63» час.

контрольные работы (количество) – «-»

курсовая работа / курсовой проект «3» семестр

зачет - «-» семестр

экзамен - «3» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Гульков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Гульков  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ИННОВАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ»**

Учебная дисциплина «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» реализуется в рамках направления подготовки магистров 21.04.01 Нефтегазовое дело магистерской программы «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья». Трудоемкость дисциплины составляет 4/4 зачетных единицы или 144/144 академических часа: 18/10 часов лекций, 36/20 часов практических работ, 90/114 часов самостоятельной работы, курсовой проект. Форма контроля: экзамен - 2/3 курс, 3/5 семестр. Дисциплина относится к дисциплинам выбора вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.3.2).

Дисциплина «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» логически и содержательно связана с такими курсами магистерской программы, как «Использование, транспорт и хранение сжиженного природного газа и газогидратов», «Инновационные технологии при проведении операций с нефтью, нефтепродуктами и сжиженным газом», «Оптимизация и совершенствование систем газоснабжения».

**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 макромоллекулярностью 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;
- 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;
- способность владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплины (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих профессиональных компетенций (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;	Знает	Наиболее перспективные направления исследований, совершенствования техники и технологий в области добычи, транспорта и хранения нефти и газа
	Умеет	Определять приоритетность достижений зарубежных науки и техники в разрезе возможности применения при разработке различных проектов
	Владеет	Навыками проведения различных технических и экономических расчетов по проектам на объектах транспортировки нефти и газа
ПК-7 способностью применять методологию проектирования;	Знает	Специфику организации процессов принятия и обоснования проектных решений в различных ситуациях; принципы построения внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия решений в нестандартной ситуации и контроля за их выполнением.
	Умеет	Разрабатывать альтернативные варианты и обосновывать выбор проектных решений в различных ситуациях с учетом различных технико-экономических факторов.
	Владеет	Навыками критической оценки предлагаемых вариантов проектных решений с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.

ПК-8 способностью использовать автоматизированные системы проектирования;	Знает	Основные характеристики элементов и принципы функционирования автоматизированных систем проектирования
	Умеет	Формировать необходимую информационную базу для реализации автоматизированного проектирования; выбрать адекватные программные средства для решения конкретной задачи.
	Владеет	Навыками применения соответствующих программных комплексов для решения стандартных задач проектирования и оптимизации систем нефтегазоснабжения
ПК-10 способностью осуществлять расчеты по проектам, технико- экономического и функционально- стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;	Знает	Методики расчета основных экономических показателей для технико-экономического обоснования инвестиционных проектов; методы оценки эффективности инвестиционных проектов; сущность и методику проведения функционально-стоимостного анализа проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов.
	Умеет	Осуществлять экономические расчеты по проектам, оценивать их экономическую эффективность; оценивать инвестиционные риски и находить возможные пути их снижения.
	Владеет	Навыками проведения технико-экономического обоснования инвестиционных проектов и методикой оценки их экономической эффективности; методикой осуществления функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов.
ПК-24 способностью анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем	Знает	Характеристики основных бизнес-процессов при реализации инновационной деятельности и возможные риски в этой области; методики профилактики рисков и ограничения их влияния на сферу деятельности.
	Умеет	Осуществлять анализ возможных проявлений различных рисков при инновационной деятельности, оценивать их вероятность
	Владеет	Стандартными методиками анализа и оценки различных рисков; расчетами надежности и безопасности систем в нефтегазовой отрасли

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 (4/2 час.)**

### **Тема 1.1. История развития трубопроводного транспорта используемых в этой области материалов (2/1 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 (2/1 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 (6/3 час.)**

### **Тема 2.1. Проектирование магистральных трубопроводов (2/1 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 (2/1 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 (2/1 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 (8/5 час.)**

### **Тема 3.1. Диагностика систем трубопроводного транспорта (2/1 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 (2/1 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 (2/1 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 (2/2 час.)**

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

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

### **Практические занятия (36/20 часов)**

#### **Практическое занятие №1**

##### **Изучение марок углеродистых сталей (3/1 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 (6/3 часа)**

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 (6/2 часа)**

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.

*(Семинар-круглый стол: обсуждение свойств углеродистой стали и их влияние на эксплуатационные характеристики объектов трубопроводного транспорта)*

#### **Практическое занятие №4**

##### **Изучение марок сплавов меди (4/2 часа)**

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 (5/3 часа)**

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.

*(Работа в малых группах: решение конкретных заданий по подбору стальных труб для заданного газопровода)*

#### **Практическое занятие №6**

##### **Изучение сортамента труб из полиэтилена (6/4 часа)**



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.

*(Дискуссия: преимущества и недостатки конструкций из пластических масс)*

### **Практическое занятие №7**

**Изучение по сортаменту стальных труб с защитным покрытием (4/3 часа)**

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.

*(Рассмотрение и расчет конкретных параметров антикоррозионного покрытия нефтепровода по индивидуальному заданию)*

### **Практическое занятие №8**

**Энергосберегающие материалы (2/2 часа)**

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

2. Подобрать материалы для сбережения энергии.

3. Опишите развитие производства присадок на основе полиакриламида.

4. Рассмотрите полимерные депрессорные присадки, их действие.

5. Характеризуйте противотурбулентные присадки на основе полимеров.

6. Опишите полимеры, используемые при проведении подготовки нефти к транспорту.

7. Перечислите и дайте характеристику химических реагентов для транспорта высоковязких нефтей.

*(Работа в малых группах: разработка мероприятий для энергосбережения в конкретной хозяйственной ситуации по заданию)*

## **Тематика курсового проекта**

Курсовой проект состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовое проектирование;
2. выбор и обоснование объекта для проектирования;
3. определение требований к материалам для данного проекта;
4. разработка мероприятий по внедрению инновационных материалов на объекте;
5. подбор оборудования объекта;
6. выполнение расчета технико-экономических показателей объекта до и после внедрения инновационных материалов;
7. выводы и заключение о целесообразности и эффективности внедрения разработанных мероприятий по внедрению новых материалов на объекте;

Курсовой проект выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием**.

### **Лабораторные работы не предусмотрены**

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» представлено в Приложении 1 и 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.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ 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-7	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа)	Вопросы № 1-15
			Умеет		

		ПК-10	Владеет	ПР-1 (тест) ПР-7 (конспект)	
			Знает		
			Умеет		
		ПК-6	Владеет		
			Знает		
			Умеет		
2	Тема 2.2, 2.3, 3.1	ПК-10	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа) ПР-1 (тест) ПР-7 (конспект)	Вопросы № 3,4, 7-15, 30-36
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-8	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	ПК-24	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа) ПР-8 (курсовой проект) ПР-1 (тест) ПР-7 (конспект)	Вопросы № 3,4, 15-41
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-6	Знает		
			Умеет		
			Владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## 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, 2011. - 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, 2014. - 151 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=417979>
3. Технология полимерных материалов: Синтез, модификация, стабилизация, рециклинг, экологические аспекты: Учебное пособие / Крыжановский В.К., Николаев А.Ф., Бурлов В.В. - СПб:Профессия, 2011. - 536 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=348588>

## **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. 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>
2. Безопасность и экологичность проекта/Безбородов Ю.Н., Булчаев Н.Д., Горбунова Л.Н. и др. - Краснояр.: СФУ, 2016. - 148 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550526>
3. Материаловедение и технологии конструкционных материалов/Масанский О.А., Казаков В.С., Токмина А.М. и др. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 268 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550252>

### **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**

1. Офисный пакет приложений корпорации Microsoft Office 7 для операционной системы Microsoft Windows (MS Office, Excel, PowerPoint, AcrobatReader).
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. Демонстрационные фильмы по курсу

## **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 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.

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.

Ознакомиться 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**

В целях подготовленности аудиторий к проведению занятий по учебной дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» требуются стандартно оборудованные лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски) и компьютерные классы с мультимедийным оборудованием для лекционных занятий и практических работ. Планируется демонстрация презентаций, обучающих фрагментов фильмов, фото и видео-приложений.

Аудиторное оборудование, в том числе специализированное компьютерное оборудование и программное обеспечение общего пользования, для аудиторных занятий по настоящей учебной дисциплине требуется в следующем составе:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
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 видеисточников документ-камера CP355AF AVervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены

	системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
Компьютерный класс кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, Ауд. Е611а, 20	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные.

В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном  
транспорте»**

**Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело**

**магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта  
и хранения углеводородного сырья»**

**Форма подготовки очная/очно-заочная**

**Владивосток**

**2017**



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-17/1-17 неделя	Подготовка к собеседованию с изучением обязательной и дополнительной литературы	5/20 час.	Проведение собеседования
2	1-17/1-17	Подготовка к выполнению практических работ, изучение обязательной и дополнительной литературы	5/20 час.	Проверка практических работ
3	3-15/3-15	Подготовка к написанию контрольной работы	5/20 час.	Проверка контрольной работы
4.	4-15/4-15	Подготовка к контрольному тестированию	2/5 час.	Проверка результатов тестирования
4	5-15/5-15	Подготовка курсового проекта	10/22 час.	Защита курсового проекта
5	17-18/17-18	Подготовка к экзамену	63/27 час.	Проведение экзамена
<b>ИТОГО</b>			<b>90/114 часов</b>	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, выполнения курсового проекта, подготовки конспектов и выполнение контрольной работы.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Преподаватель дает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания.

### Методические указания к выполнению контрольных работ

Целью выполнения контрольных заданий является: закрепление знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области газоснабжения, развитие навыков и

умений пользования нормативной и законодательной документацией, справочной и другой литературой.

Кроме того, контрольная работа является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

Контрольная работа выполняется и оформляется с использованием текстового редактора Word в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Контрольная работа должна иметь титульный лист, нумерацию страниц, в конце работы – дату ее выполнения и личную подпись студента.

## **Примерные варианты заданий на контрольную работу**

### **Вариант 1.**

1. Проанализировать макро- и микроструктуру различных сталей, определить их структуру, механические и технологические свойства, оценить возможность их работы при низких температурах.
2. Построить кривые охлаждения стали с различным процентным содержанием углерода.
3. Проанализировать основные способы получения сплавов.

### **Вариант 2.**

1. Рассмотреть виды металлических труб, способы их изготовления, область применения.
2. Способы химико-термической обработки сталей. Их положительные и отрицательные свойства, предназначение, область применения.
3. Основные сплавы, их достоинства и недостатки, область применения, химический состав, способы получения, построение кривых охлаждения.

### **Вариант 3.**

1. Рассмотреть возможные способы соединения полиэтиленовых труб, дать им оценку, проанализировать возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.
2. Рассмотреть альтернативные изоляционные покрытия для трубопроводов, оценить возможность их применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.
3. Способы нанесения изоляции, их преимущества и недостатки, возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.

## **Критерии оценки контрольной работы по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ

(В случае участия дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте » в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

### **Методические указания к выполнению курсовых проектов**

Целью выполнения курсового проекта является: закрепление знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области газоснабжения, развитие навыков и умений пользования нормативной и законодательной документацией, справочной и другой литературой. Курсовой проект позволяет приобрести навыки практической деятельности в области подготовки и реализации проектирования газовых сетей, овладение методиками расчета с применением профессиональных программных средств.

На каждый курсовой проект преподаватель дает дифференцированную оценку. Студенты, не выполнившие проект или получившие оценку «неудовлетворительно», к экзамену по дисциплине не допускаются.

Курсовой проект выполняется и оформляется с использованием текстового редактора Word в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Работа должна иметь титульный лист, нумерацию страниц, в конце работы – дату ее выполнения и личную подпись студента.

Курсовые проекты студентов заочной формы обучения сдаются в Студенческий офис по мере их выполнения, но не позднее, чем за три недели до начала зачетно - экзаменационной сессии. На титульном листе курсового проекта методистом кафедры проставляется регистрационный номер.

## Тематика курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовое проектирование;
2. выбор и обоснование объекта для проектирования;
3. определение требований к материалам для данного проекта;
4. разработка мероприятий по внедрению инновационных материалов на объекте;
5. подбор оборудования объекта;
6. выполнение расчета технико-экономических показателей объекта до и после внедрения инновационных материалов;
7. выводы и заключение о целесообразности и эффективности внедрения разработанных мероприятий по внедрению новых материалов на объекте;

Курсовой проект выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием**.

### **Критерии оценки курсового проекта по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – проект выполнен в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – проект выполнен правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – проект выполнен правильно не менее, чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или проект не выполнен.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями.

В случае участия дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» в рейтинге, курсовой проект рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

## **Методические указания по составлению конспекта**

Конспектом называется краткая схематическая запись основного содержания изучаемой работы. В конспекте выделяется самое основное, существенное. Основные требования к конспекту - краткость, четкость формулировок, обобщение важнейших теоретических положений. Составление конспекта требует вдумчивости, достаточно больших затрат времени и усилий. Затраченное время и усилия окупаются тем, что конспект позволяет глубоко понять и прочно усвоить изучаемый материал, выработать навыки правильного изложения важнейший теоретический и практический вопросов в письменной форме, умение четко формулировать вопросы и ясно излагать своими словами. Конспект бывает текстуальным и тематическим. Текстуальный конспект посвящен определенному произведению. В нем сохраняется логика и структура изучаемого текста, запись ведется в соответствии с расположением материала в изучаемой работе. Тематический конспект посвящен конкретной теме и, следовательно, нескольким произведениям. В тематическом конспекте за основу берется не план работы, а содержание изучаемой темы, проблемы. Технология работы: Конспект составляется в два этапа.

На первом этапе нужно прочитать текст и сделать отметки в тетради или на полях, если это ваша работа. Так происходит выделение наиболее важных мыслей, содержащихся в работе. На втором этапе нужно, опираясь на сделанные пометки, кратко своими словами записать содержание прочитанного.

При составлении конспекта желательно использование логических схем, делающих наглядным ход мысли конспектируемого автора. Наиболее важные положения изучаемой работы (определения, выводы) желательно записать в форме точных цитат (цитаты заключаются в кавычки, указываются страницы источника). Поэтому хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Конспект может включать тезисы (сжатое изложение основной мыслей и положений прочитанного материала, имеющий утвердительный недискуссионный характер), краткие записи положений и выводов, доказательств, фактического материала, выписки, дословные цитаты, примеры, цифровой материал, таблицы, схемы, взятые из конспектируемого источника. Наиболее значимые места в конспекте можно выделять подчеркиванием, маркерами, замечаниями на полях.

### **Критерии оценки конспекта**

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев: объем и содержательность конспекта, соответствие плану; отражение основных положений, результатов работы автора, выводов; ясность, лаконичность изложения мыслей студента; наличие

схем, графическое выделение особо значимой информации; соответствие оформления требованиям; грамотность изложения; конспект сдан в срок.

### **Критерии оценки самостоятельной работы студентов:**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются: уровень освоения студентами учебного материала; умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач; сформированность общеучебных умений; умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике; обоснованность и четкость изложения ответа;

оформление материала в соответствии с требованиями; умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное; умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия; умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий; умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.



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

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном**  
**транспорте»**  
**Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело**  
магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта  
и хранения углеводородного сырья»  
**Форма подготовки очная/очно-заочная**

**Владивосток**  
**2017**

**Паспорт ФОС**  
**по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>		<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>
<b>ПК-6</b> способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;	знает (пороговый уровень)	Наиболее перспективные направления исследований, совершенствования техники и технологий в области добычи, транспорта и хранения нефти и газа	Знание характеристик инновационных материалов и особенностей их применения в трубопроводном транспорте	Способность формулировать основные требования к материалам при проектировании объектов трубопроводного транспорта
	умеет (продвинутый уровень)	Определять приоритетность достижений зарубежной науки и техники в разрезе возможности применения при разработке различных проектов	Умение обобщать, сопоставлять и оценивать различные варианты проектных решений, связанных с выбором материалов	Способность обосновать выбор оптимальных технических решений при разработке проектов
	владеет (высокий уровень)	Навыками проведения различных технических и экономических расчетов по проектам на объектах транспортировки нефти и газа	Владение методами и технологиями в области проектирования трубопроводного транспорта	Навыками разработки профессиональных рекомендаций при выборе материалов для объектов трубопроводного транспорта
<b>ПК-7</b> способность применять методологию проектирования;	знает (пороговый уровень)	Специфику организации процессов принятия и обоснования проектных решений в различных ситуациях; принципы построения внутренней информационной системы организации для сбора информации с целью принятия	Знание основных методологических принципов и методов и требований при проектировании объектов	Способность сформулировать основные требования, стандарты и проблемы при осуществлении проектной деятельности



		решений в нестандартной ситуации и контроля за их выполнением.	трубопроводного транспорта	
	умеет (продвинутый уровень)	Разрабатывать альтернативные варианты и обосновывать выбор проектных решений в различных ситуациях с учетом различных технико-экономических факторов.	Умение применять существующие методики и нормативно-справочные материалы для выбора и сравнительного анализа проектных решений	Способность применить современные методики проектирования объектов трубопроводного транспорта, их сравнительного анализа и правильно интерпретировать полученные результаты
	владеет (высокий уровень)	Навыками критической оценки предлагаемых вариантов проектных решений с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий.	Владение различными методами и программным и средствами в процессе проектирования объектов, анализа и оценки их результатов	Навыками профессионально спланировать, организовать и провести работу по проектированию нефтегазовых объектов с последующей оценкой результатов
<b>ПК-8</b> способностью использовать автоматизированные системы проектирования;	знает (пороговый уровень)	Основные характеристики элементов и принципы функционирования автоматизированных систем проектирования	Знание принципов построения и круга возможных задач, решаемых с помощью САПР	Способность формулировать основные требования к САПР при проектировании объектов трубопроводного транспорта
	умеет (продвинутый уровень)	Формировать необходимую информационную базу для реализации автоматизированного проектирования; выбрать адекватные программные средства для решения конкретной задачи.	Умение определять структуру и содержание массива входной информации для проектирования объектов трубопроводн	Способность выбрать адекватную исходную информацию и грамотно ее использовать при проектировании с

			ого транспорта с применением САПР	использованием САПР
	владеет (высокий уровень)	Навыками применения соответствующих программных комплексов для решения стандартных задач проектирования и оптимизации систем газоснабжения	Владение методами и технологиями в области проектирования схем газоснабжения с использованием систем автоматизированного проектирования	Навыками разработки профессиональных рекомендаций при проектировании объектов нефтегазовой отрасли на базе САПР
<b>ПК-10</b> способность осуществлять расчеты по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;	знает (пороговый уровень)	основные методы технико-экономических расчетов при проектировании различных технических объектов; методики экономического анализа проектов и результатов	Знание основных теорий и критериев оценки технико-экономической эффективности проектов	Способность сформулировать основные требования и проблемы при технико-экономических расчетах
	умеет (продвинутый уровень)	Осуществлять экономические расчеты по проектам, оценивать их экономическую эффективность; оценивать инвестиционные риски и находить возможные пути их снижения.	Умение применять существующие алгоритмы и программные средства для технико-экономических расчетов	Способность выбрать адекватную исходную информацию и методику для технико-экономических расчетов
	владеет (высокий уровень)	Навыками инвестиционного проектирования с использованием профессиональных программных продуктов	Владение различными методами оценки экономической эффективности	Способность сформировать эффективный бизнес-план инвестиционного проекта и провести функционально

			инвестиционных проектов и технических решений	-стоимостной анализ проектируемых конструкций
<b>ПК-24</b> способность анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем	знает (пороговый уровень)	Основные виды, направления и причины возможных инновационных и экономических рисков при внедрении новых технологий и процессов	Знание классификаций и причин различных рисков при организации производственного инновационного процесса	Способность сформулировать основные требования и проблемы при внедрении новых технологий и оборудования
	умеет (продвинутый уровень)	Осуществить сбор, обобщение и анализ информации, связанной с характеристиками наиболее прогрессивных технологий с позиций возможности внедрения их на объектах нефтегазового комплекса для минимизации возможных рисков	Умение применять существующие алгоритмы и программные средства для анализа внутренних и внешних факторов производства для газовых сетей	Способность выбрать адекватную исходную информацию и методику для оценки возможных сценариев и результатов при внедрении новых технологий на объектах трубопроводного транспорта
	владеет (высокий уровень)	Навыками использования оптимизационных мероприятий и экономических расчетов на объектах газовых сетей с целью минимизации рисков	Владение различными методами оценки последствий и экономической эффективности и инвестиционных газовых проектов и технических решений	Навыками выработки профессиональных рекомендаций по оценке возможных рисков и применению методов их предотвращения при осуществлении инновационных бизнес-процессов на объектах магистральных трубопроводов

## Контроль достижения целей курса

№ 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-7	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа) ПР-1 (тест)  ПР-7 (конспект)	Вопросы № 1-15
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-10	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-6	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
2	Тема 2.2, 2.3, 3.1	ПК-10	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа) ПР-1 (тест)  ПР-7 (конспект)	Вопросы № 3,4, 7-15, 30-36
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-8	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
3	Темы 3.1, 3.2, 3.3, 3.4	ПК-24	Знает	УО-1 (собеседование), ПР-2 (контрольная работа) ПР-8 (курсовой проект) ПР-1 (тест) ПР-7 (конспект)	Вопросы № 3,4, 15-41
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-6	Знает		
			Умеет		
			Владеет		

### Текущая аттестация студентов.

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

В случае участия дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» в рейтинге, текущая аттестация проводится в форме следующих контрольных мероприятий:

Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Объекты оценивания
Посещение всех видов занятий	контроль посещаемости	посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине, активность на занятиях, своевременность

		выполнения различных видов заданий
Курсовой проект	подготовка и защита курсового проекта	результат самостоятельной работы
Контрольная работа	Проверка результатов выполнения контрольной работы	степень усвоения теоретических знаний, результаты самостоятельной работы
Тест	Результаты теста	степень усвоения теоретических знаний

### Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 85% до 100%	«зачтено»/ «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.
От 70% до 84%	«зачтено»/ «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.
От 51% до 69%	«зачтено»/ «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.
Менее 50%	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Оценочные средства для текущей аттестации

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки теоретических знаний и практических навыков	Комплект контрольных заданий по вариантам
ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы разделов дисциплины
ПР-8	Курсовой проект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, демонстрирующий практические навыки расчетов по конкретному заданию	Перечень разрабатываемых вопросов

### Примерные варианты заданий на контрольную работу

#### Вариант 1.

1. Проанализировать макро- и микроструктуру различных сталей, определить их структуру, механические и технологические свойства, оценить возможность их работы при низких температурах.
2. Построить кривые охлаждения стали с различным процентным содержанием углерода.
3. Проанализировать основные способы получения сплавов.

#### Вариант 2.

1. Рассмотреть виды металлических труб, способы их изготовления, область применения.
2. Способы химико-термической обработки сталей. Их положительные и отрицательные свойства, предназначение, область применения.
3. Основные сплавы, их достоинства и недостатки, область применения, химический состав, способы получения, построение кривых охлаждения.

### **Вариант 3.**

1. Рассмотреть возможные способы соединения полиэтиленовых труб, дать им оценку, проанализировать возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.
2. Рассмотреть альтернативные изоляционные покрытия для трубопроводов, оценить возможность их применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.
3. Способы нанесения изоляции, их преимущества и недостатки, возможность применения в условиях Приморского края и Крайнего Севера.

#### **Критерии оценки контрольной работы по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ

(В случае участия дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте » в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

#### **Тематика курсового проекта**

Курсовой проект состоит из графической и расчетно-пояснительной части, которые оформляются в соответствии с требованиями действующих норм по оформлению технической документации.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы:

1. задание на курсовое проектирование;
2. выбор и обоснование объекта для проектирования;
3. определение требований к материалам для данного проекта;
4. разработка мероприятий по внедрению инновационных материалов на объекте;
5. подбор оборудования объекта;

6. выполнение расчета технико-экономических показателей объекта до и после внедрения инновационных материалов;

7. выводы и заключение о целесообразности и эффективности внедрения разработанных мероприятий по внедрению новых материалов на объекте;

Курсовой проект выполняется в соответствии с **индивидуальным заданием**.

### **Критерии оценки курсового проекта по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

Оценка «отлично» (18-20 баллов) – проект выполнен в полном объеме и без замечаний.

Оценка «хорошо» (14-17 баллов) – проект выполнен правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (9-13 баллов) – проект выполнен правильно не менее, чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (8 баллов и менее) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или проект не выполнен.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдает Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями.

В случае участия дисциплины «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» в рейтинге, курсовой проект рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

### **Критерии оценки конспекта**

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев.

объем и содержательность конспекта, соответствие плану;

отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;

ясность, лаконичность изложения мыслей студента;

наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;

соответствие оформления требованиям;

грамотность изложения;

конспект сдан в срок.



## **Промежуточная аттестация студентов.**

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

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте» проводится в виде экзамена в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов или итогового компьютерного тестирования.

1. Экзамен проводится в период экзаменационных сессий, установленных графиком учебного процесса.
2. Экзаменационные материалы составляются на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают ее наиболее актуальные разделы и темы. Экзаменационные материалы должны целостно отражать объем проверяемых теоретических знаний (практических умений) в соответствии с государственными требованиями по дисциплине.
3. Перечень вопросов (практических задач) по разделам, темам, выносимым на экзамен, разрабатывается преподавателем читающим дисциплину.
4. Формулировки вопросов (практических задач) должны быть четкими, краткими, понятными, исключающие двойное толкование. Могут быть применены тестовые задания.
5. На основе разработанного перечня вопросов и практических задач составляются экзаменационные билеты. Количество теоретических вопросов и практических заданий в билете определяет преподаватель (не менее двух и не более трех). Количество билетов должно быть больше, чем количество студентов в группе не менее чем на один.
6. Вопросы для подготовки к сессии и типовые задачи выдаются студентам на первом учебном занятии. Содержание билетов не доводится до сведения студентов.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к экзамену**

#### **по дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»**

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.
10. Основные категории: средняя скорость, массовый и объемный расходы, давление, напор.
11. Уравнение неразрывности потока и уравнение Бернулли с потерями напора в виде формулы Дарси-Вейсбаха.
12. Местные потери напора.
13. Гидравлический уклон. Линия гидравлического уклона.
14. Понятие об организационной структуре трубопроводного транспорта, комплексе его сооружений и устройств
15. Основные сферы применения трубопроводного транспорта
16. Понятие о гидротранспортных и пневмотранспортных установках
17. Нефтепроводы, газопроводы, продуктопроводы
18. Классификация и свойства металлов
19. Кристаллическое строение металлов
20. Дефекты строения кристаллов (точечные, линейные, объемные)
21. Кристаллизация
22. Строение сплавов
23. Диаграммы состояния 2-х компонентных систем
24. Механические свойства материалов (прочность, пластичность, ударная вязкость, твердость, выносливость), методы их определения
25. Пластическая деформация. Рекристаллизация
26. Фазы системы железо - углерод
27. Сплавы системы железо-углерод (стали, чугуны)
28. Диаграмма состояния системы железо-углерод
29. Теория термической обработки (основные превращения в стали при нагреве и охлаждении)
30. Технология ТО (отжиг, нормализация, закалка с полиморфным превращением, отпуск, закалка без полиморфного превращения, старение)
31. Химико-термическая обработка (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация)
32. Классификация углеродистых сталей. (цементуемые, улучшаемые, подшипниковые, автоматные, коррозионно-стойкие, жаропрочные, жаростойкие, износостойкие). Маркировка сталей
33. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали.
34. Углеродистая сталь обыкновенного качества общего назначения. Химический состав, свойства, обозначение, применение.

35. Углеродистая качественная конструкционная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
36. Углеродистая инструментальная сталь. Химический состав, свойства, обозначение, применение.
37. Композиты
38. Биоматериалы
39. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Общая характеристика, обозначение, применение.
40. Антифрикционные сплавы. Требования, структура, разновидности, общая характеристика, применение.
41. Порошковые сплавы. Основы технологии получения порошков, прессование, спекание.
42. Общая характеристика порошковых материалов, область применения.
43. Полимерные материалы. Общая характеристика, методы переработки, применение в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.
44. Композиционные материалы. Сущность, общая характеристика, разновидности, способы получения, применение.

## **ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА**

### **МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

По дисциплине «Инновационные материалы в трубопроводном транспорте»

20\_\_/20\_\_ учебный год

1. Строение сплавов
2. Диаграммы состояния 2-х компонентных систем
3. Механические свойства материалов (прочность, пластичность, ударная вязкость, твердость, выносливость), методы их определения

Преподаватель

Гульков А.Н.

Зав. кафедрой

Гульков А.Н.

## Критерии оценки ответов на вопросы экзаменационных билетов

Оценка <b>«отлично»</b>	выставляется студенту, если: он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, его ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; он владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; демонстрирует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области, умеет анализировать современное состояние и тенденции газовой промышленности России, владеет навыками анализа основных проблем российской и зарубежной газовой промышленности, свободно справляется с вопросами.
Оценка <b>«хорошо»</b>	выставляется студенту, если: он обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; он владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, демонстрирует логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
Оценка <b>«удовлетворительно»</b>	выставляется студенту, если: он демонстрирует ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории; он слабо владеет навыками анализа явлений, процессов, обладает недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; отличается недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Оценка <b>«неудовлетворительно»</b>	выставляется студенту за ответ обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа

### Критерии оценивания теста

Оценка «отлично» выставляется, если правильные ответы составляют от 80 до 100% от общего количества.

Оценка «хорошо» выставляется, если правильные ответы составляют от 79 до 70% от общего количества.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если правильные ответы составляют от 69 до 60% от общего количества.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если правильные ответы составляют менее 59% от общего количества.

## Примеры заданий для тестирования

### Вариант 1.

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 строительно-монтажные 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 неответственных конструкций)" относится к сталям группы:

- а) А
- б) Б
- в) В
- г) Г

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

- а) степенью кристалличности
- б) коэффициентом кристалличности
- в) степенью полимеризации
- г) коэффициентом полимеризации

9. Какой полимер обладает наибольшей прочностью?

- а) полиэтилен
- б) полипропилен
- в) фторопласт
- г) полистирол

10. Сталь ШХ15СГ является:

- а) шарикоподшипниковой
- б) инструментальной
- в) легированной
- г) автоматной

## **Вариант 2.**

1. Каких сталей по степени раскисления не существует?

- а) беспокойные
- б) полуспокойные
- в) спокойные
- г) кипящие

2. 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

3. 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

4. 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

5. Частицы, из которых состоит полимер называются:

- а) микромолекулы
- б) макромолекулы
- в) электроны
- г) молекулы

6. Реакция полимеризации является

- а) экзотермической
- б) эндотермической

7. 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

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

- а) степенью кристалличности
- б) коэффициентом кристалличности
- в) степенью полимеризации
- г) коэффициентом полимеризации

9. Что такое ПЭНП?

- а) полиэтилен нового поколения
- б) полиэтилен низкой плотности
- в) полиэтилен низкой прочности
- г) полиэтилен нормированной прочности

10. Каково второе название дефекта "риска"?

- а) расслоение
- б) царапина
- в) задир
- г) трещина

### Вариант 3.

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

- а) органические
- б) неорганические
- в) гетерогенные

2. Сталь ШХ15СГ является:

- а) шарикоподшипниковой
- б) инструментальной
- в) легированной
- г) автоматной

3. При маркировке легированных сталей легирующий элемент медь обозначается:

- а) М
- б) Ю
- в) Е
- г) Д

4. 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) габионы

5. Какой дефект не относится к дефекту сварного шва?

- а) подрез
- б) шлаковые включения
- в) расслоение
- г) поры

6. 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

7. Какой полимер обладает наибольшей прочностью?

- а) полиэтилен
- б) полипропилен
- в) фторопласт
- г) полистирол

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

- а) долговечность
- б) ремонтпригодность
- в) широкий интервал рабочих температур
- г) механическая прочность

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

- а) степенью кристалличности
- б) коэффициентом кристалличности
- в) степенью полимеризации
- г) коэффициентом полимеризации

10. Какого типа полимеров не бывает?

- а) гомополимеры
- б) нанополимеры
- в) сополимеры

### **Перечень вопросов для собеседования**

**Тема 1: *Определение химического состава и механических свойств сталей***

1. Легированные стали.
2. Определение марки легированной стали.
3. Влияние легирующих элементов на механические свойства стали.
4. Классификация легированных сталей и область их применения.
5. Инструментальные стали.
6. Стали с особыми физическими свойствами: нержавеющие, жаропрочные, кислотоупорные.
7. Маркировка легированных сталей по ГОСТу.

**Тема 2. *Выбор режима термической обработки для углеродистой стали***

1. Основные сведения о термической обработке металлов.

2. Определение термической обработки металлов.
3. Определить отжиг и отпуск стали.
4. Основы теории о термической обработке металлов.
5. Факторы, определяющие режим термической обработки.
6. Продукты распада аустенита при различной скорости охлаждения, их характеристика и свойства.
7. Основные виды термической обработки стали.
8. Сущность отжига и его виды.
9. Влияние отжига на структуру и свойства металлов.
10. Восстановительная термическая обработка стали.
11. Нормализация, ее назначение и способы проведения.
12. Отпуск стали. Виды отпуска.
13. Влияние режима отпуска на структуру и свойства закаленной стали.

### ***Тема 3. Изучение марок сплавов меди***

1. Выбор режима термической обработки, указанной марки стали.
2. Сплавы цветных металлов.
3. Определить марку цветных металлов.
4. Сплавы на основе меди олова цинка.
5. Медно-цинковые сплавы.
6. Сплавы меди с оловом.
7. Сплавы на алюминиевой основе.
8. Сплавы титана и магния.
9. Область применения цветных металлов.
10. Маркировка цветных металлов по ГОСТу.
11. Определение химического состава и механических свойств сплавов по маркировке.

### ***Тема 4. Определение сортамента стальных труб***

1. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления труб
2. Стальные трубы для прокладки магистральных трубопроводов
3. Трубы стальные для подземных и внутренних газопроводов.
4. Технические условия, сортамент.
5. Требования к качеству стальных труб для среднего и высокого давления, соединительные части.
6. Трубы стальные для надземных газопроводов.
7. Обозначения стальных труб в технической и проектной документации.