

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)  
*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.  
подпись ФИО

“ 10 ” июня \_\_\_\_\_ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.14 Нефтегазопроводы и их элементы**  
*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*  
**для подготовки бакалавров**

Направление подготовки: **21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

*(код и наименование направления подготовки, специальности)*

Направленность: «Машины и оборудование для добычи и транспортировки  
углеводородов»

Форма обучения: очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ЭУиТД

Кафедра-разработчик ЭУ и ТД

\_\_\_\_\_ аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 144/4

\_\_\_\_\_ часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет 7 семестр

\_\_\_\_\_ экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Чуваков Александр Борисович, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 09.02.2018 г. № 96 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 22.06.21г. № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы ЭУ и ТД

протокол от 03.06.21г. № 9

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Хрунков С.Н. \_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол

от 08.06.21 № 08/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный номер № 21.03.01-М-42

Начальник МО \_\_\_\_\_

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

/Н.И. Кабанина/

(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	9
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	14
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	16
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	21
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	23
13. Лист актуализации рабочей программы дисциплины .....	26

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения** дисциплины «Нефтегазопроводы и их элементы» является систематизация знаний о конструкции и принципах работы оборудования нефтегазопроводов нефтегазового комплекса, приобретение практических навыков разработки основных элементов транспортировки нефти и газа.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- готовность студентов к использованию полученных знаний, навыков и умений при изучении других общенаучных и специальных дисциплин учебного плана, а также для решения профессиональных задач;
- приобретение компетенций в области разработки транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса;
- систематизация знаний о принципах работы оборудования и систем транспортировки нефти и газа;
- формирование общих подходов и навыков разработки оборудования нефтегазопроводов;
- формирование навыков проведения научного лабораторного исследования, обработки и анализа результатов эксперимента;
- готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;
- готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная и научная литература, интернет-ресурсы).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина** Б1.В.ОД.14 «Нефтегазопроводы и их элементы» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

**2.2.** Для освоения дисциплины «Технология производства элементов нефтегазового оборудования» студент должен:

#### **знать:**

- состав, конструктивные и эксплуатационные характеристики технологического оборудования, его назначение;
- метрологию, стандартизацию и сертификацию;
- свойства конструкционных материалов;
- физико-химические свойства нефти и газа;
- принципы и системы контроля прочности нефтегазового оборудования.

#### **уметь:**

- выполнять расчеты допусков и посадок конструктивных элементов;
- подбирать необходимый материал по применяемому инструменту и технологическому оборудованию с использованием каталогов и Интернета;
- пользоваться действующими нормативными документами.

#### **владеть:**

- навыками расчетов допусков и посадок конструктивных элементов;
- навыками работы с научно-технической и нормативной документацией;
- основами конструирования и инженерной графики;
- основами нормативно-технического регулирования в нефтегазовом деле;
- основами автоматизации объектов транспорта нефти и газа.

**2.3.** Дисциплина «Нефтегазопроводы и их элементы» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с разработкой оборудования объектов нефтегазового комплекса. Результаты обучения, полученные при

освоении данной дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Оборудование нефтегазовых комплексов», «Обустройство и эксплуатация морских нефтегазовых месторождений», «Оборудование для морской добычи нефти и газа», «Средства диагностики объектов транспорта нефти и газа», «Технология производства элементов нефтегазового оборудования» и др., а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Нефтегазопроводы и их элементы» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Нефтегазопроводы и их элементы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 «Нефтегазовое дело»:

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<b>ПКС-1</b>								
Б1.В.ОД.1 Основы нефтегазового дела	+							
Б1.В.ОД.2 Энергетические машины и установки			+					
Б1.В.ОД.3 Физико-химические свойства нефти и газа				+				
Б1.В.ОД.4 Переработка нефти и газа				+				
Б1.В.ОД.6 Механика деформированного твердого тела					+			
Б1.В.ОД.7 Инженерная геология, геодезия и разведка месторождений					+			
Б1.В.ОД.8 Теплофизика процессов в нефтегазовом оборудовании						+		
Б1.В.ОД.9 Бурение нефтяных и газовых скважин						+		
Б1.В.ОД.10 Наливные суда для транспортировки углеводородов							+	
Б1.В.ОД.12 Технология разработки нефтяных и газовых месторождений							+	
Б1.В.ОД.13 Производство сжиженного природного газа							+	
Б1.В.ОД.14 Нефтегазопроводы и их элементы							+	
Б1.В.ОД.15							+	

Оборудование автомобильного и железнодорожного транспорта для перевозки углеводородов								
Б1.В.ОД.16 Оборудование нефтегазовых комплексов							+	+
Б1.В.ОД.17 Машины для сооружения наземных нефтегазопроводов								+
Б1.В.ДВ.4.1 Обустройство и эксплуатация морских нефтегазовых месторождений								+
Б1.В.ДВ.4.2 Оборудование для морской добычи нефти и газа								+
Б3.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								+
Б2.У.1 Ознакомительная практика		+						
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности				+				
Б2.П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						+		
Б2.П.3 Преддипломная практика								+
Б3.Д.1 Выполнение и защита ВКР								+

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

*Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ПКС-1.</b> Способен участвовать в разработке технологических процессов бурения скважин, сбора и подготовки скважинной продукции, транспортировки и хранения углеводородов.	<b>ИПКС-1.1.</b> Осуществляет сбор материалов для разработки документации и планирует проектную деятельность в соответствии с выбранной методикой проектирования, осуществляет обоснованный выбор проектных решений и устройств. <b>ИПКС-1.2.</b> Разрабатывает техническую документацию в части выполнения расчетов, эскизов объектов и схем систем и устройств.	<b>Знать:</b> - правила и условия эксплуатации магистральных трубопроводов и оборудования КС и СОГ, нормативные документы по техническому расследованию и учету аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, требования по промышленной, экологической безопасности и охраны труда, требования к испытаниям и освидетельствованию м оборудования, мероприятия по локализации и ликвидации инцидентов и аварий	<b>Уметь:</b> - оценивать техническое состояние по показателям работы оборудования, составлять планы на подготовительные и основные ремонтные работы, формировать специальные разрешения и требования к работам, применять проектную, техническую, исполнительскую и эксплуатационную документацию, организовывать все виды ремонтных работ; - проводить анализ характеристик объекта, условий эксплуатации, соответствий проектным решениям, требованиям строительных норм и правил; анализировать и оценивать текущие условия эксплуатации систем и оборудования	<b>Владеть:</b> - оценкой технического состояния, методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда; методами исполнения и контроля ремонтных работ; - навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности и технологического оборудования, контроль параметров и режимов работы, последовательность и операций при оперативных переключениях оборудования.	- Задания к письменным контрольным работам по разделам.	Вопросы для устного собеседования на зачете
	<b>ИПКС-2.1.</b> Анализирует исходные данные для контроля за техническим состоянием оборудования, а также требования, предъявляемые к эксплуатируемому объекту. <b>ИПКС-2.2.</b> Представляет полученные результаты анализа технического состояния различного оборудования и отдельных систем в текстовом, числовом и графическом виде.					
<b>ПКС-2.</b> Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием оборудования для бурения скважин, сбора и подготовки скважинной продукции, транспортировки и хранения углеводородов						

**ПС 19.013** «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования».

Код и формулировка ТФ: **В/01.6:** Выполнение работ по эксплуатации газотранспортного оборудования.

Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования.

**Трудовые действия:**

- Контроль технического состояния оборудования КС и СОГ при проведении испытаний и после выполнения ремонтных работ
- Контроль соблюдения требований нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации при ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ
- Решение оперативных вопросов по ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ с персоналом подрядных организаций
- Разработка и контроль выполнения мероприятий по организации и безопасному проведению работ, подготовке оборудования КС и СОГ, рабочих мест и зон, обеспечению работоспособности систем коллективной безопасности при ТОиР, ДО оборудования КС и СОГ.

**Трудовые умения:**

- Читать технологические схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения
- Пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами
- Анализировать технические параметры оборудования КС и СОГ
- Пользоваться специализированным программным обеспечением
- Пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой.

**Трудовые знания:**

- Основы теоретической механики.
- Основы термодинамики.
- Основы электротехники.
- Основы материаловедения.
- Основы сварочного производства.
- Назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ
- Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области эксплуатации оборудования КС и СОГ
- Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ
- Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

**Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам
		3 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	144	144
<b>1. Контактная работа:</b>	56	56
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51
занятия лекционного типа (Л)	34	34
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	88	88
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	85	85
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

В качестве текущего контроля преподавателем предусмотрены контрольные работы или устный контрольный опрос по темам разделов.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
5 СЕМЕСТР									
<b>ПКС-1.</b> ИПКС-1.1 ИПКС-1.2  <b>ПКС-2.</b> ИПКС-2.1 ИПКС-2.2	Тема 1. <b>Введение.</b> <b>Классификация нефтегазопроводов.</b> <b>Основные объекты магистрального нефтепровода.</b>	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.299-307	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 1.1. Элементы и трубопроводов: сварные, фланцевые, штуцерные и муфтовые соединения труб; отводы, тройники, переходники, заглушки.			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Тема 2. <b>Защита трубопроводов от коррозии.</b> Изоляционные покрытия, катодная и протекторная защита.	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.311-316	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 3. <b>Резервуары в системе магистральных нефтепроводов.</b> Оборудование резервуаров.	4				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.320-332	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 4. <b>Системы перекачки нефти. Насосно-силовое</b>	3				Проработка лекций и основной	Лекция-объяснение с частичным		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>оборудование.</b> Насосные установки и газотурбинные двигатели.					литературы [6.1.1], стр.319-321, 333-335, 368-370, 401-402	привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 4.1. Классификация трубопроводной арматуры: по характеру выполняемых функций и по способу перекрытия потока.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Практическая работа 4.2. Конструкция вентиля.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Практическая работа 4.3. Конструкция задвижек, кранов, заслонок.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Практическая работа 4.4. Предохранительно-защитная арматура.			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	<b>Тема 5. Трубопроводный транспорт нефтепродуктов.</b> Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспортировки, особенности трубопроводного транспорта; последовательная перекачка различных нефтепродуктов по одному трубопроводу.	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.347-353	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	<b>Тема 6. Трубопроводный</b>	3				Проработка лекций	Лекция-объяснение		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	транспорт газа. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода.					и основной литературы [6.1.1], стр.396-402	с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 6.1. Конструкция и основные элементы газотурбинных двигателей компрессорных станций			2		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Тема 7. <b>Трубопроводный транспорт сжиженного природного газа (СПГ).</b> Основные отличительные особенности трубопроводных систем СПГ. СПГ. Трубопроводы, резервуары и арматуры СПГ. Методы обеспечения теплоизоляции указанных элементов	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.403-407	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 7.1. Конструктивные особенности основных элементов трубопроводных систем СПГ.			3		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
	Тема 8. <b>Строительство трубопроводов.</b> Строительство линейной части трубопроводов; испытания трубопроводов; строительство переходов трубопроводов через преграды; строительство морских	6				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.448-479	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	трубопроводов								
	Тема 9. <b>Строительство насосных и компрессорных станций трубопроводов.</b> Состав выполняемых работ (сооружение зданий, сооружение крыши и кровли, монтаж резервуаров).	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.1], стр.480-493	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 10. <b>Эксплуатация нефтегазопроводов.</b>	3				Проработка лекций и основной литературы [6.1.2], стр.138-162	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Практическая работа 10.1. Очистка внутренней полости нефтепроводов от отложений.			1		Подготовка к практической работе	Защита практической работы		
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		<b>34</b>		<b>17</b>	<b>88</b>				
<b>Экзамен</b>									
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>34</b>		<b>17</b>	<b>88</b>				

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**5.1. Для оценки знаний, умений и навыков используется текущий контроль и промежуточная аттестация.**

5.1.1. Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса и содержит:

- опрос по темам лекционных занятий;
- текущий опрос на практических занятиях;
- контрольные работы.

5.1.2 Промежуточная аттестация содержит:

- Теоретические вопросы к зачету;
- Задачи.

Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков для текущей и промежуточной аттестации находятся на кафедре.

**5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

***Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания***

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
$40 < R \leq 50$	Зачет
$30 < R \leq 40$	
$20 < R \leq 30$	
$0 < R \leq 20$	Незачет

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-40 % от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 41-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ПКС-1.</b> Способен участвовать в разработке технологических процессов бурения скважин, сбора и подготовки скважинной продукции, транспортировки и хранения углеводородов.	ИПКС-1.1. Осуществляет сбор материалов для разработки документации и планирует проектную деятельность в соответствии с выбранной методикой проектирования, осуществляет обоснованный выбор проектных решений и устройств. ИПКС-1.2. Разрабатывает техническую документацию в части выполнения расчетов, эскизов объектов и схем систем и устройств.	Изложение учебного материала бессистемное. Студент не имеет понятия об элементах транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса. Не владеет основными терминами и определениями. Не знаком с принципами работы оборудования и систем транспортировки нефти и газа. Не способен принимать участие в разработке элементов оборудования нефтегазопроводов. Не приобрел навыки самостоятельной деятельности для решения поставленных задач, пользования информационными системами.	Изложение учебного материала плохо систематизировано, неполное. Студент имеет общие понятия об элементах транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса. С трудом владеет основными терминами и определениями. В целом знаком с принципами работы оборудования и систем транспортировки нефти и газа. Способен принимать ограниченное участие в разработке элементов оборудования нефтегазопроводов. Приобрел ограниченные навыки самостоятельной деятельности для решения поставленных задач, пользования информационными системами.	Изложение учебного материала в целом систематизировано. Студент имеет понятия об элементах транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса. В целом владеет основными терминами и определениями. Достаточно хорошо знаком с принципами работы оборудования и систем транспортировки нефти и газа. Способен принимать полноценное участие в разработке элементов оборудования нефтегазопроводов. Приобрел хорошие навыки самостоятельной деятельности для решения поставленных задач, пользования информационными системами.	Изложение учебного материала систематизировано. Студент имеет понятия об элементах транспортной инфраструктуры нефтегазового комплекса. Хорошо владеет основными терминами и определениями. Хорошо знаком с принципами работы оборудования и систем транспортировки нефти и газа. Способен самостоятельно разрабатывать элементы оборудования нефтегазопроводов. Приобрел отличные навыки самостоятельной деятельности для решения поставленных задач, пользования информационными системами.
<b>ПКС-2.</b> Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием оборудования для бурения скважин, сбора и подготовки скважинной продукции, транспортировки и хранения углеводородов.	ИПКС-2.1. Анализирует исходные данные для контроля за техническим состоянием оборудования, а также требования, предъявляемые к эксплуатируемому объекту. ИПКС-2.2. Представляет полученные результаты анализа технического состояния различного оборудования и отдельных систем в текстовом, числовом и графическом виде.				

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценки « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценки « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) незачет	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1. Коршак А. А., Шаммазов А. М. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов. — 3-е изд., испр. и доп. — Уфа.: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2005. — 528 с.

6.1.2. Рудаченко А.В. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие / А.В. Рудаченко, Н.В. Чухарева, А.В. Жилин. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 238 с.

6.1.3. Хряпченков, А.С. Судовые вспомогательные и утилизационные котлы / А.С. Хряпченков. - Л. : Судостроение, 1988.- 296 с.

6.1.4. Андрущенко Р.С. и др. Судовое вспомогательное энергетическое оборудование: учебник для вузов - Л. : Судостроение, 1991.- 392 с.

6.1.5. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебник для вузов - М. : Энергоатомиздат, 1984.- 416 с.

6.1.6. Арсеньев, Г.В. и др. Тепловое оборудование и тепловые сети/ Г.В. Арсеньев и др. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 400 с.

6.1.7. Эксплуатация магистральных и технологических нефтегазопроводов. Объекты и режимы работы: Учебное пособие. Под общей редакцией Ю.Д. Земенкова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014 – 278 с.

6.1.8. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа: учеб. пособие для вузов / Г.В. Коннова. – Ростов: Феникс, 2006. – 128 с.

6.1.9. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Составители: Крец В.Г., Шадрин А.В., Антропова Н.А. Учебное пособие.- Томск: Изд. ТПУ, 2012. – 386 с.

### 6.2. Справочно-библиографическая литература



- 6.2.1. Энциклопедия газовой промышленности. 4-е изд. Пер. с франц.; Ред. пер. К.С.Басниев.-М.: Акционерное общество ТВАНТ", 1994.-684 с.
- 6.2.2. Артёмов, Г.А. Судовые энергетические установки / Г.А. Артёмов [и др.] – Л.: Судостроение, 1987. – 480 с.
- 6.2.3. Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота / Г.А. Конаков, Б.В. Васильев. –М.: Транспорт, 1980. –423с.
- 6.2.4. Ручкин Ю.Н. Судовые энергетические установки и их элементы: Учебное пособие /Ю.Н. Ручкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. – 159с.
- 6.2.5. Нефтегазовая энциклопедия. Издание в 3 т. Под общей редакцией Ю.В. Вадецкого – М.: Московское отд. «Нефть и газ» МАИ,ОАО «ВНИИ ОЭНГ». 2002. – Том 1 (А-Й). – 364 с.
- 6.2.6. Нефтегазовая энциклопедия. Издание в 3 т. Под общей редакцией Ю.В. Вадецкого – М.: Московское отд. «Нефть и газ» МАИ,ОАО «ВНИИ ОЭНГ». 2003. – Том 2 (К-П). – 380 с.
- 6.2.7. Нефтегазовая энциклопедия. Издание в 3 т. Под общей редакцией Ю.В. Вадецкого – М.: Московское отд. «Нефть и газ» МАИ,ОАО «ВНИИ ОЭНГ». 2004. – Том 2 (Р-Я). – 308 с.

### **6.3. Методические указания, разработанные преподавателями**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине, комплекты индивидуальных и контрольных заданий:

- 6.3.1. А.С. Хряпченков, С.Н. Зеленов, Б.В. Кузнецов, Г.И. Самойлов. Испытание котлоагрегата: методические разработки к лабораторной работе «Теплотехнические балансовые и аэродинамические испытания судового вспомогательного автоматизированного котлоагрегата КВА 0,25/3-М» для студентов специальностей 180101 «Кораблестроение и океанотехника» 180103 «Судовые энергетические установки» дневной формы обучения / НГТУ; сост.: А.С. Хряпченков, С.Н. Зеленов и др. Н.Новгород, 2008. – 17с.
- 6.3.2. А.Г. Воеводин, С.Н. Зеленов, С.Н. Хрунков, Г.И. Самойлов. Обследование энергетических установок методами газового анализа: учебное пособие / НГТУ им. Р.Е.Алексеева - Нижний Новгород, 2014. - 92 с.
- 6.3.3. А.Г. Воеводин, С.Н. Зеленов. Определение характеристик центробежного вентилятора 5ЦС-34: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Судовые энергетические установки» для студентов, обучающихся по специальностям 180100, 180101, 180103 очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин. - Нижний Новгород, 2013. - 7 с.
- 6.3.4. А.Г. Воеводин, С.Н. Зеленов, В.А. Кутыркин. Определение характеристик судового центробежно-вихревого насоса ЭПНМ-0,4/50: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Судовые энергетические установки» для студентов, обучающихся по специальностям 180100, 180101, 180103 очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин. - Нижний Новгород, 2013. - 8 с.
- 6.3.5. Зеленов С.Н., Семашко П.В. Основы выбора и проектирование расположения оборудования и механизмов судовых энергетических установок: учеб. пособие / С.Н. Зеленов, П.В. Семашко; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 112 с.
- 6.3.6. С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин. Расчет и выбор оборудования систем СЭУ: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Энергетические комплексы морской техники» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов

морской инфраструктуры» очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин. - Нижний Новгород, 2015. -22 с.

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

**Таблица 7 - Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2	Естественный научно-образовательный портал.	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>
3	Информационно-коммуникационные технологии в образовании.	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
4	Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.	<a href="http://www.techno.edu.ru/">http://www.techno.edu.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	E-LIBRARY.ru	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
5	Научно-техническая библиотека НГТУ	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.htm</a>
6	Университетская библиотека ONLINE НГТУ	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub</a>
7	Электронный каталог периодических изданий НГТУ	<a href="http://library.nntu.nnov.ru/">http://library.nntu.nnov.ru/</a>
8	ЭБС «Web of Science»	<a href="http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do">http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do</a>
9	Scopus	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
10	Госты, нормалы, правила, стандарты и законодательство России	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/norma.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/norma.htm</a>
11	Реферативные журналы	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/ref_gyrnal_14.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resysr/ref_gyrnal_14.htm</a>

**Таблица 9 - Перечень программного обеспечения**

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
ADEM 9.05 (открытая версия для учебных заведений)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Сайт «Группа ГАЗ» [официальный сайт]	<a href="https://gazgroup.ru/">https://gazgroup.ru/</a>
2	Сайт АО «РУМО» [официальный сайт]	<a href="https://aorumo.ru/">https://aorumo.ru/</a>
3	Сайт НАО «Гидромаш» [официальный сайт]	<a href="https://www.hydrumash.ru/">https://www.hydrumash.ru/</a>
4	Сайт АО ПКО «Теплообменник» [официальный сайт]	<a href="https://www.teploobmennik.ru/">https://www.teploobmennik.ru/</a>
5	IRB 2400 / ABB [официальный сайт]	<a href="http://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-2400">http://new.abb.com/products/robotics/industrial-robots/irb-2400</a>
6	KUKA mobile robotics iiwa. — URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ymAgKyMF82s&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=ymAgKyMF82s&amp;feature=youtu.be</a>
7	AWEA AH-500. — URL	<a href="https://protechnolog.ru/oborudovani e/metallorazhuwee/frezernoe-oborudovanie/awea-ah/ah-500/">https://protechnolog.ru/oborudovani e/metallorazhuwee/frezernoe-oborudovanie/awea-ah/ah-500/</a>
8	Autonomous Transport Robots for industry / Neorobotix	<a href="http://www.neobotix-robots.com/transport-systems.html">http://www.neobotix-robots.com/transport-systems.html</a>
9	Гровер Интернэшнел : каталог паспортов. — URL	<a href="http://www.groverltd.ru/pasports_catalog">http://www.groverltd.ru/pasports_catalog</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных

технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>5325</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 70 чел. 4. Проектор, персональный компьютер/ноутбук, экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	<b>5120, 5125</b> аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Компьютерные столы (рабочее место студента) на 12 и 24 чел. соответственно; 3. Рабочее место преподавателя – 2 шт.; 4. ПЭВМ: компьютер ACPIx64-based 64; операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic; Манипулятор «мышь» ELAN PS/2 Port Smart Pad; проектор BenQ MS504; экран 2000x3000 – 2 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
3	<b>5107, 5313</b> учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных кон-	1. Доска меловая - 2 шт; 2. Рабочее место преподавателя 1 шт. 3. Рабочее место студента - 50 чел. 4. Экран 2000x3000 – 2 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

	сультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	6. Натурные учебные стенды паровой турбины, газотурбинных двигателей НК-4, АИ-25. 7. Газотурбинный двигатель ТС-12 Ф; 8. Вытяжной шкаф 9. Учебное оборудование для проведения работ по определению свойств судовых топлив и масел (обводненность, теплота сгорания, температура вспышки, вязкость)	
4	<b>2104</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 1 шт; 2. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 3. Рабочее место студента - 30 чел. 4. Экран 2000х3000 – 1 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Главный судовой двигатель Г6ЧН 25/34 с гидротормозом Фруда; 7. Вспомогательный паровой котел КВА 0,25/3М; 8. Дизель-генератор ЭЛАД 5000; 9. Комплекс измерительного оборудования «Дитангаз ДАГ 510»	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как очных встреч со студентами, так и с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *устный опрос;*
- *контрольная работа.*

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 41 до 50 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к промежуточной аттестации (зачету).

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

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, лабораторным работам, зачету, контрольным работам, при выполнении индивидуальных заданий.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане вопросов, и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа включает проработку лекционного материала, изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к зачету, выполнение домашних практических заданий.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Домашнее задание студент выполняет в отдельной тетради, используя

соответствующие методические указания. Условия каждого задания должны быть написаны четко. В тексте решений необходимо приводить краткие пояснения перед каждым вычислением. При решении задач сначала приводится основополагающая формула, затем выписываются все величины, входящие в нее, после этого в формулу подставляются цифры и определяется искомая величина с указанием ее размерности (в единицах системы СИ). Аналогично выполняются индивидуальные задания с использованием соответствующих методических указаний

Подготовку к зачету необходимо начинать заранее. Следует проанализировать методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать основные формулировки терминов и законов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на устные теоретические вопросы к зачету обдумать заранее и построить их в четкой, краткой форме.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) или электронной форме опроса по разделам 1-10 дисциплины:*

1. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
2. Приведите общие характеристики основных видов защиты трубопроводов: защита с помощью изоляционных покрытий, катодная защита, протекторная защита.
3. Опишите общую конструктивную схему вертикального цилиндрического резервуара.
4. Опишите принципиальные схемы применяемых систем перекачки нефти.
5. Опишите свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспортировки.
6. Опишите принцип действия газотурбинных двигателей, применяемых на компрессорных станциях магистральных газопроводов.
7. Опишите конструкции трубопроводов с вакуумной теплозащитой.
8. Опишите основные схемы прокладки трубопроводов.
9. Опишите состав общестроительных работ, выполняемых при сооружении насосных и компрессорных станций.
10. Опишите основные действия по техническому обслуживанию линейных участков трубопроводов.

**11.2 Теоретические вопросы и практические задачи, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта для промежуточной аттестации по дисциплине.**

Зачет проводится в устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса.

### **11.2.1 Перечень типовых теоретических вопросов для подготовки к зачету.**

При подготовке к зачету студенты должны отвечать на следующие вопросы:

**Перечень вопросов по разделу 1. «Введение. Классификация нефтегазопроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода».**

- 1.1. Опишите основные признаки, характерные для магистральных, внутренних и местных трубопроводов.
- 1.2. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода.
- 1.3. Опишите назначение важнейших линейных сооружений магистрального нефтепровода.

**Перечень вопросов по разделу 2. «Средства защиты трубопроводов от коррозии:**

*изоляционные покрытия, катодная и протекторная защита»*

2.1. Приведите общие характеристики основных видов защиты трубопроводов: защита с помощью изоляционных покрытий, катодная защита, протекторная защита.

2.2. Опишите области применения и основные элементы защиты с помощью изоляционных покрытий.

2.3. Опишите области применения и основные элементы катодной защиты.

2.4. Опишите области применения и основные элементы протекторной защиты.

***Перечень вопросов по разделу 3. «Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных нефтепроводов. Оборудование резервуаров»***

3.1. Опишите общую конструктивную схему вертикального цилиндрического резервуара.

3.2. Опишите конструкцию резервуара с плавающей крышей.

3.3. Опишите конструкцию резервуара с плавающим металлическим понтоном.

3.4. Опишите оборудование, предназначенное для надежной и безопасной работы резервуаров.

***Перечень вопросов по разделу 4. «Системы перекачки нефти и газа. Насосно-силовое оборудование: насосные установки и газотурбинные двигатели»***

4.1. Опишите принципиальные схемы применяемых систем перекачки нефти.

4.2. Опишите принципиальную схему насосной установки на базе центробежного насоса.

4.3. Опишите поршневые и шестеренные насосы технологических трубопроводов.

***Перечень вопросов по разделу 5 «Трубопроводный транспорт нефтепродуктов: свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспортировки, особенности трубопроводного транспорта; последовательная перекачка различных нефтепродуктов по одному трубопроводу»***

5.1. Опишите свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию их транспортировки.

5.2. Опишите схему разветвленного нефтепродуктопровода.

5.3. Опишите особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов.

***Перечень вопросов по разделу 6 «Трубопроводный транспорт газа. Свойства газов, влияющие на технологию их транспортировки. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода»***

6.1. Опишите свойства газов, влияющие на технологию их транспортировки.

6.2. Опишите схему магистрального газопровода.

6.3. Опишите схему компрессорной станции с центробежными нагнетателями.

6.4. Опишите принцип действия газотурбинных двигателей, применяемых на компрессорных станциях магистральных газопроводов.

6.5. Опишите схему газораспределительной станции.

6.6. Опишите конструкцию и основные элементы газотурбинных двигателей компрессорных станций.

***Перечень вопросов по разделу 7 «Трубопроводный транспорт СПГ. Формирование вакуумной полости для теплоизоляции. Компенсация температурных напряжений. Изоляция трубопроводов без вакуумирования»***

7.1. Опишите конструкции трубопроводов с вакуумной теплозащитой.

7.2. Опишите конструкции унифицированных секций трубопровода.

7.3. Опишите элементы трубопроводов, предназначенные для компенсации температурных напряжений.

7.4. Опишите теплоизоляцию трубопроводов без вакуумирования.

***Перечень вопросов по разделу 8 «Сооружение трубопроводов: сооружение линейной части трубопроводов; испытания трубопроводов; сооружение переходов трубопроводов через преграды; сооружение морских трубопроводов»***



8.1. Опишите общую технологическую схему производства работ на строительстве трубопровода.

8.2. Опишите основные схемы прокладки трубопроводов.

8.3. Опишите сварочно-монтажные работы, выполняемые при сооружении трубопроводов.

8.4. Опишите особенности сооружения переходов магистральных трубопроводов через преграды.

8.5. Опишите технологию укладки подводных трубопроводов.

***Перечень вопросов по разделу 9 «Сооружение насосных и компрессорных станций магистральных трубопроводов: состав выполняемых работ (сооружение зданий, сооружение крыши и кровли, монтаж резервуаров)»***

9.1. Опишите состав общестроительных работ, выполняемых при сооружении насосных и компрессорных станций.

9.2. Опишите конструкции фундаментов компрессорных станций.

9.3. Опишите монтажные работы по сооружению зданий.

9.4. Опишите специальные строительные работы при выполнении насосных и компрессорных станций.

***Перечень вопросов по разделу 10 «Эксплуатация магистральных нефтегазопроводов»***

10.1. Обоснуйте необходимость технического обслуживания трубопроводов.

10.2. Опишите основные действия по техническому обслуживанию линейных участков трубопроводов.

10.3. Опишите основные действия по техническому обслуживанию запорной арматуры и приборов.

10.4. Опишите основные действия по техническому обслуживанию переходов трубопроводов через естественные и искусственные препятствия.

***11.2.2 Типовые практические задания (задачи), требующие решения и ответа в письменной форме:***

1. Описать и изобразить различные виды соединения труб: сварные, фланцевые, штуцерные, муфтовые.

2. Описать и изобразить различные методы крепления фланцев к трубам. Описать и изобразить фланцевое соединение.

3. Описать и изобразить детали трубопроводов: отводы, тройники, переходы, заглушки.

4. Классифицировать трубопроводную арматуру по характеру выполняемых функций и по способу перекрытия потока.

5. Изобразить конструктивные схемы задвижки, клапана, крана, заслонки.

6. Изобразить конструкцию крана, дать описание его основные элементы.

7. Изобразить наиболее часто встречающиеся типы вентилей.

8. Изобразить наиболее часто встречающиеся типы задвижек.

9. Изобразить наиболее часто встречающиеся типы кранов и заслонок.

10. Описать распределительно-смесительную арматуру.

11. Описать предохранительно-защитную арматуру.

12. Описать запорно-регулирующую арматуру СПГ, ее основные отличительные особенности.

13. Дать объяснение того, как обеспечивается герметичность в арматуре СПГ. Изобразить сальниковое и сальфонное уплотнения, применяемые в арматуре СПГ.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИТС

Тумасов А.В.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

**Б1.В.ОД.14 Нефтегазопроводы и их элементы**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Направленность: «Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) .....

2) .....

3) .....

Разработчик (и): Чуваков Александр Борисович, к.т.н., доцент « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУ и ТД \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

С.Н. Хрунков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ЭУиТД \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.