



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

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

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

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Творогов Валерий Александрович, кандидат технических наук, доцент

Добролюбов Владимир Ильич, кандидат технических наук, доцент

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин (протокол № 11 от 14.05.2022 г.).

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

1.1 Целями освоения дисциплины «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» являются:

- знакомство с системами компьютерного моделирования тепловых процессов, владение CAD\CAM\CAE-технологиями сквозного проектирования объектов нефтегазового дела.

Основными задачами изучения дисциплины являются овладение студентами основными постулатами технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в тепловых машинах, методами расчета процессов сгорания топлива и теплопередачи, а также экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей.

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

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

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

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688 )</p>	<p>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>А/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов А/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>В/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов В/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов В/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674 )</p>	<p>В Обеспечение эксплуатации ГРС</p>	<p>В/01.6 Обеспечение заданного режима работы ГРС В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) оборудования ГРС</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО оборудования ГРС
	С Организационно - техническое сопровождение эксплуатации ГРС	С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей по эксплуатации ГРС С/02.6 Организационно - техническое обеспечение ТОиР, ДО оборудования ГРС С/03.6 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации ГРС

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	<b>ПК-4</b> способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	ПК-4.1 Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; ПК-4.2 Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; ПК-4.3 Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и	Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		реконструкции ГРС	

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В20 «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – во 7-м семестре, по очно-заочной форме – в 9-м семестре. Дисциплина «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-4 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при прохождении учебная практика: технологическая практика, и является предшествующей для производственной практики: преддипломная практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 7-м семестре, по очно-заочной форме зачет в 9 семестре.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа), в том числе

### очная форма обучения:

Семестр	7
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	
консультации	
<i>Контактная работа</i>	32,2
<i>Самостоятельная работа</i>	75,8

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

### очно-заочная форма обучения:

Семестр	9
лекции	8
лабораторные занятия	

семинары и практические занятия	8
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	
консультации	
<i>Контактная работа</i>	<i>16,2</i>
<i>Самостоятельная работа</i>	<i>91,8</i>

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

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

##### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий	4	-	4	15	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2. Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	4	-	4	15	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3. Системы компьютерного моделирования в решении задач литейных процессов	4	-	4	20	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4. Методы конечного анализа	4	-	4	17	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого	16	-	16	67	
Форма контроля - зачет	0,2			8,8	
Всего	32,2			75,8	

##### Очно-заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Методы и средства	2	-	2	20	ПК-4.1, ПК-4.2,

Тема (раздел)	Распределение часов контактной работы			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
информационной поддержки жизненного цикла изделий					ПК-4.3
2. Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	2	-	2	21	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3. Системы компьютерного моделирования в решении задач литейных процессов	2	-	2	21	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4. Методы конечного анализа	2	-	2	21	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого	8	-	8	83	
Форма контроля - зачет	0,2			8,8	
Всего	16,2			91,8	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- во время проведения занятий используются презентации с применением слайдов с табличным материалом, а также разбор типичных ситуаций, что повышает наглядность и информативность используемого практического материала;

- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать при обсуждении текущего материала, выполнение практических упражнений;

- проведение опросов, в ходе которых студенты могут демонстрировать полученные знания и оттачивать мастерство ведения поиска информации;

- использование тестов для контроля знаний;

В рамках учебного курса также могут быть организованы и проведены встречи с представителями различных организаций, мастер-классы со специалистами.



## 6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 часов (по очной форме обучения), 2 часов (по очно-заочной форме обучения)

### Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 3	Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	2	Работа в группах, изучение Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

### Очно-заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание 3	Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	2	Работа в группах, изучение Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 75,8 часов по очной форме обучения, 91,8 часа по очно-заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;

- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

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

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

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

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что

предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;

организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;

обсуждение результатов выполненной работы на занятии;

проведение устного опроса;

организация и проведение индивидуального собеседования;

организация и проведение собеседования с группой.

<b>№ п/п</b>	<b>Вид учебно-методического обеспечения</b>
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Темы докладов.
4.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, тематика докладов и рефератов)
5.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету)

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий	<b>ПК-4</b> способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	ПК-4.1 Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; ПК-4.2 Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; ПК-4.3 Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Опрос, тест, реферат,
2.	Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	<b>ПК-4</b> способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	ПК-4.1 Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; ПК-4.2 Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; ПК-4.3 Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Опрос, тест, реферат,
3.	Системы компьютерного моделирования в решении задач литейных процессов	<b>ПК-4</b> способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	ПК-4.1 Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; ПК-4.2 Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; ПК-4.3 Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Опрос, тест, реферат,
4.	Методы конечного анализа	<b>ПК-4</b> способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	ПК-4.1 Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда; ПК-4.2 Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС; ПК-4.3 Владеть навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Опрос, тест, реферат,

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

Дисциплина «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-4.

Формирование компетенции ПК-4 начинается с изучения дисциплины учебная практика: технологическая практика и продолжается при прохождении производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-4, определяется в период подготовки Государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы .

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

Основными этапами формирования ПК-4, при изучении дисциплины «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

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

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

Тема (раздел)	Вопросы
1. Методы и средства информационной поддержки жизненного цикла изделий	1. Что понимается под словом комплексность?
	2.Какая разница между погрешностью размера и допуска на его изготовление?
	3.Определите на вашем производстве комплексность в управлении качеством продукции.
	4. Какие факторы при литье в песчаные формы вызывают систематические погрешности размеров?
	5. Какая разница между погрешностью размера отливок и точностью?

	6. Назовите стадии комплексного управления качеством продукции.
2. Инженерный анализ и виртуальное моделирование технологических процессов	1. Что понимается под точностью модельных комплектов?
	2. Объясните методику расчета точности массы отливок.
	3. Объясните, почему при автоматической формовке точность отливок выше, чем при ручной?
	4. Объясните влияние центрирующих элементов на точность отливок.
	5. Проанализируйте пути повышения точности массы отливок.
	6. Что включает суммарная погрешность размеров отливки.
3. Системы компьютерного моделирования в решении задач тепловых процессов	1. Какие существуют методы окончательного контроля.
	2. Как классифицируются дефекты отливок?
	3. Какие дефекты бывают?
	4. Перечислите способы устранения дефектов отливок.
	5. Объясните назначение карты контроля.
	6. Перечислите объемные дефекты и причины их образования.
4. Методы конечного анализа	1. Перечислите способы исправления дефектов отливок?
	2. Назовите виды дефектов отливок?
	3. Что такое дефекты отливок?
	4. Перечислите дефекты поверхности?
	5. Перечислите дефекты отливок по несоответствию геометрии?
	6. Каким образом осуществляется декоративное исправление дефектов отливок?

### Шкала оценивания ответов на вопросы

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

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

1. Фильтр, позволяющий отсеять из всей информации об объекте несущественную информацию – это: а) Формализация б) Пример в) Задача
2. Замена реального объекта или процесса каким-либо представлением – это: а) Формализация б) Пример в) Задача
3. Моделирование проводится с целью: а) предсказания назначения вспомогательного характера. б) предсказания поведения объекта-оригинала в определенных условиях в) соединения между собой сборочных изделий.

4. Искусственно созданный материальный или теоретический образ изучаемого объекта, сохраняющий в разрезе проводимого исследования его наиболее важные свойства – это: а) Пример б) Модель в) Элемент некоторого множества

5. Основными целями моделирования являются: а) нормализация эксплуатации объекта б) прогнозирование поведения объекта-оригинала в реальных условиях в) проведение фундаментальных разработок.

б) Модели классифицируются: а) по отраслям знаний; б) по степени оптимизации в) по определенным характеристикам оригинала

7) Программа Matlab комплектуется библиотекой..... для физического моделирования электросиловых систем: а) SIM POWER SYSTEMS б) ACCESS в) TRACE MODE

8) Какие модели строятся на основе теории подобия, при котором некоторые аспекты функционирования реального объекта не моделируются: а) полные б) неполные в) приближенные

9) При каком моделировании учитываются вероятностные процессы и события а) функциональном б) детерминированном в) стохастическом

10) Моделирование часто является единственным способом представления объектов, которые либо практически не реализуемы в заданном интервале времени, либо существуют вне условий, возможных для их физического воплощения – это: а) Идеальное моделирование б) Наглядное моделирование в) Символическое моделирование

11) Структура математической модели – это совокупность переменных и параметров, записанных в математическом выражении, например  $z = ax^2 + bx + cy^2 + dy + exy$  Здесь  $x$ ,  $y$  и  $z$  являются: а) параметрами б) коэффициентами в) переменными

12) Что есть Объект? а) семантическая категория со значением производителя действия или носителя состояния. б) предмет познания и практической деятельности человека в) процесс, управление поведением которого является целью создания модели.

13) Структура математической модели – это совокупность переменных и параметров, записанных в математическом выражении, например  $z = ax^2 + bx + cy^2 + dy + exy$  Здесь  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$  являются: а) параметры б) коэффициенты в) переменные

14) Свойство объекта моделирования принимать несчетное множество сколь угодно близких значений, является свойством: а) прерывания функции; б) восстановления состояния; в) непрерывности переменных.

15) Релейные переключательные схемы, коммутационные системы АТС, цифровые вычислительные машины – это характерные примеры объектов с: а) непрерывными переменными б) дискретными переменными в) стохастическими переменными

16) Объект, который описывается математическим выражением, включающим в себя только постоянные коэффициенты – это: а) Стационарный объект б) Нестационарный объект в) Непрерывный объект

17) Объекты с..... параметрами представляют собой поле, существующее в пространственно-временном континууме, а переменные соответствующих моделей в общем случае суть функции времени и пространственных координат: а) с распределенными параметрами б) со значительными параметрами в) со сосредоточенными параметрами

18) Замена распределенных параметров на сосредоточенные - это: а) девальвация б) интеграция в) аппроксимация

19) интервал времени, в пределах которого прошлые состояния объекта оказывают влияние на текущее значение  $x(t_i)$  называется а) Внутренняя память объекта б) Внешняя память объекта в) Адаптированная память объекта

20) В общем случае математическую модель реального объекта, процесса или системы можно представить в виде системы функциональных зависимостей, связывающих входные и выходные переменные модели через множество ее параметров:  $Y = F(X, S, t)$   $\rho \rho \rho =$

где  $X$  – это : а) вектор входных переменных, б) вектор выходных переменных в) вектор внутренних переменных;

21) В задачах по данным о выходах объекта исследуется его поведение в различных условиях (режимах работы), т.е. входные переменные, структура и параметры модели относятся к исходным данным, а выходные переменные представляют результат исследования. Это задача: а) критическая б) деградиционная в) прямая г) обратная

22) В задачах считаются известными  $X$  и  $Y$  (доступны для измерения и исследования), а определению подлежат неизвестные структура и параметры модели ( $f$  или  $F$ ). Это задача: а) критическая б) деградиционная в) прямая г) обратная

23) Какое требование не предъявляется к математическим моделям: а) критичность б) точность, в) универсальность г) экономичность

24) По данному выражению  $i \quad i \quad M_i \quad i \quad y \quad y - y \quad \varepsilon =$  можно определить: а) критичность модели б) точность модели в) универсальность модели г) погрешность модели

25) Модели, представляющие собой явно выраженные зависимости выходных параметров моделируемого объекта от параметров внутренних и внешних, называются: а) Динамическими б) Аналитическими в) Алгоритмическими г) Имитационными

26. Диагностика компрессора – это

- a. предэксплуатационная подготовка агрегата
- b. определение технического состояния компрессора
- c. подтверждение основных параметров компрессора
- d. определение основных параметров компрессора

27. Исследование шума при диагностике компрессора называется

- a. акустическая диагностика
- b. вибродиагностика
- c. трибодиагностика
- d. параметрическая диагностика

28. Диагностика компрессора, основанная на исследовании продуктов износа, содержащихся в масле называется

- a. вибродиагностика
- b. акустическая диагностика
- c. параметрическая диагностика
- d. трибодиагностика

29. Вибродиагностика компрессора в качестве диагностических сигналов использует

- a. акустические колебания
- b. механические колебания
- c. продукты износа
- d. радиоактивные изотопы

30. В процессе эксплуатации центробежного компрессора при появлении признаков помпажа необходимо

- a. запустить маслонасос
- b. выключить холодильник
- c. открыть вентиль на пусковом контуре
- d. закрыть дроссельную заслонку

**Таблица правильных ответов**

<b>1-в</b>	<b>2-а</b>	<b>3-б</b>	<b>4-б</b>	<b>5-б</b>	<b>6-а</b>	<b>7-а</b>	<b>8-а</b>	<b>9-в</b>	<b>10-а</b>
<b>11-в</b>	<b>12-б</b>	<b>13-б</b>	<b>14-в</b>	<b>15-б</b>	<b>16-а</b>	<b>17-а</b>	<b>18-в</b>	<b>19-а</b>	<b>20-а</b>
<b>21-в</b>	<b>22-г</b>	<b>23-а</b>	<b>24-б</b>	<b>25-б</b>	<b>26-б</b>	<b>27-а</b>	<b>28-d</b>	<b>29-б</b>	<b>30-с</b>



### Шкала оценивания результатов тестирования:

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
86...100	отлично
66...85	хорошо
50...65	удовлетворительно
0...49	неудовлетворительно

#### 8.2.3. Темы для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 75,8 часов. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

##### Тематика самостоятельной работы:

1. Использование моделирования при исследовании и проектировании АСУ
2. Структурно-параметрическое описание и назначение параметров объекта.
3. Алгебраические линейные и нелинейные уравнения.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Метод аналогий.
6. Регрессионный анализ при пассивном и активном эксперименте.

#### ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ

1. Стандартизованное определение качества продукции.
2. Комплексная система управления качеством на всех уровнях нефтегазового производства: качество исходных материалов, уровень специализации и т.д.
3. Методы управления качеством материалов на всех стадиях процесса жизненного цикла нефтегазового производства.
4. Требования к отливке по точности размеров.
5. Пути повышения точности размеров. Точность массы отливки и пути ее повышения.
6. Структура управления качеством продукции нефтегазового производства.
7. Управление качеством отливок на уровне технологических операций.
8. Единая система государственного управления качеством продукции нефтегазового производства.
9. Стандартизация в управлении качеством.

### Шкала оценивания

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

**Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы** по дисциплине «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» учебным планом не предусмотрены.

#### 8.2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Формой промежуточного контроля по дисциплине «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» является зачет.

##### Вопросы (задания) для зачета:

1. Программные средства информационной поддержки жизненного цикла
2. Системы автоматизированного проектирования.
3. Системы геометрического моделирования
4. Системы твердотельного моделирования.
5. Какие системы наиболее легко решаются методом конечных элементов и почему
6. На каких функциях моделирования основана система твердотельного моделирования
7. В каких из методов твердотельного конструирования используется алгебраическая теория множеств.
8. Метод конечных элементов. Классическая форма МКЭ. Основное правило.
9. Суть метода конечных элементов. Преимущества.
10. Автоматическое построение сетки.
11. Прогресс в автоматизированном проектировании и анализе, причины вызывающие появление новых методов компьютерного моделирования
12. Имитация видов инженерной деятельности - новый подход к решению инженерных задач

13. Подобие. Понятие. Виды подобия.
14. Определение модели и моделирования. Виды математических моделей
15. Основные принципы моделирования.
16. Описание рабочей нагрузки. Модель рабочей нагрузки. Свойства модели рабочей нагрузки
17. Условие независимости трех механических величин.
18. Декомпозиция системы - как заключительный этап построения концептуальной модели. Критерии уровня детализации.
19. Этапы моделирования. Суть каждого из них.
20. Обработка и анализ результатов моделирования.
21. Классификационные признаки моделируемых систем.
22. Определение имитационных моделей. Случаи целесообразности применения ИМ. Недостатки. Способы устранения указанных недостатков.
23. Планирование эксперимента. Стратегическое планирование эксперимента.
24. Последовательность действий на этапе планирования модельного эксперимента.
25. Два вида задач оптимизации. Локальный и глобальный минимум (максимум) целевой функции
26. Задача линейного программирования. Общая постановка задачи.
27. Задача о планировании производства (суть задачи).
28. Задача о загрузке оборудования (суть задачи).
29. Задача о загрузке оборудования (суть задачи).
30. Задача о снабжении сырьем (суть задачи).

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

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

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

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

Код и наименование компетенции ПК-4 способность поддерживать работу газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС

### 8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» являются результаты обучения по дисциплине.

### Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-4	Знать передовые технологии ремонта, прогрессивные методы и приемы труда	Уметь применять и оценивать риск при выполнении работ на оборудовании ГРС;	навыками контроля проведения работ в процессе монтажа оборудования и реконструкции ГРС	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

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

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине « Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом, выполнили рефераты).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные

Шкала оценивания	Описание
	ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## 9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационнообразовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее. Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает: а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы; в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата; г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет». Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации. Основными составляющими ЭИОС филиала являются: а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает: - доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным

информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»); - информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов); - взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»); б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса; в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает: - фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы, г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.: Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС» д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы: - «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru> е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/> ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/> з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом; и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися; к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса; л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

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

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

2. Б.Н.Ббрамович, Повышение эффективности автономных электротехнических комплексов нефтегазовых предприятий / Б.Н.Ббрамович, И.А.Иогданов // Записки Горного института. — 2021. — № 249. — С. 408-416. — ISSN 2411-3336. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/316487>

#### Дополнительная литература

3. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06237-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513613>

4. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под редакцией Ю. А. Комиссарова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09102-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515482>

#### Периодика

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

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

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

<p>Ассоциация инженерного образования России <a href="http://www.ac-raee.ru/">http://www.ac-raee.ru/</a></p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.</p>
--	---



	свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации <a href="http://www.angi.ru/">http://www.angi.ru/</a>	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонюности", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа <a href="https://www.ngpedia.ru/index.html">https://www.ngpedia.ru/index.html</a>	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>	Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.
Университетская информационная система РОССИЯ <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более

	4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. <a href="http://www.inion.ru">http://www.inion.ru</a>	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Федеральный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» <a href="https://iq.hse.ru/management">https://iq.hse.ru/management</a>	Информационное обеспечение образовательного сообщества России учебными и методическими материалами по образованию в области экономики, социологии и менеджмента.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.orngp.ru/o-nas/documenti-oor-ngp/">http://www.orngp.ru/o-nas/documenti-oor-ngp/</a>
Национальная	Национальная	Частная	Добыча,	<a href="https://nangs.org/about/">https://nangs.org/about/</a>

Ассоциация нефтегазового сервиса	Ассоциация нефтегазового сервиса	собственность	переработка, транспортировка нефти и газа	why
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	<a href="http://www.sngpr.ru/">http://www.sngpr.ru/</a>

## 12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№2126 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdmс	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3K/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
1126 Помещение для самостоятельной	Kaspersky Endpoint Security Стандартный	Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
работы обучающихся	Educational Renewal 2 года. Band S: 150-249	Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcmmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16
	(бессрочная лицензия)	AdobeReader
	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	Гарант
	Договор № 735_480.2233К/20 от 15.12.2020	Yandex браузер
	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License
	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)	Zoom
свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	AIMP	

### 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
№2126 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
(модулей) Кабинет нефтегазового дела	
112б Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

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

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

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

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

##### **Методические указания для занятий практического типа**

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

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

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

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

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

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

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

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) решение задач;
- 3) работу со справочной и методической литературой;
- 4) защиту выполненных работ;
- 5) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 6) участие в тестировании и др.

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

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) изучения учебной и научной литературы;
- 3) решения задач, и иных практических заданий
- 4) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 5) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 6) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 7) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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

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

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

Обучение по дисциплине «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

По дисциплине «Моделирование тепловых процессов нефтегазовых объектов и оборудования» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 08 от «20» мая 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 10 от «22» августа 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации электронных библиотечных систем.

Оформлено в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0-2017