

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 18.06.2026 17:08:10

Уникальный программный ключ: «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab04

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра транспортно-энергетических систем



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

А.В. Агафонов

"27" мая 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные методы трубопроводного транспорта

углеводородов»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	21.04.01 Нефтегазовое дело (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Трубопроводный транспорт углеводородов (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	магистр
Форма обучения	очная, очно-заочная
Год начала обучения	2026

Чебоксары, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 97 от 09 февраля 2018 г., зарегистрированный в Минюсте России 02 марта 2018 № 50224;

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Федоров Денис Игоревич, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

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

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Специальные методы трубопроводного транспорта» являются: формирование у студентов знаний технологии последовательной перекачки нефтепродуктов и способах перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей.

Основными задачами дисциплины являются:

- технологический расчет трубопровода для последовательной перекачки нефтепродуктов;
- расчет процесса замещения нефтепродуктов при последовательной перекачке;
- термодинамический расчет трубопровода при перекачке высоковязких нефтей и нефтепродуктов с подогревом;
- проектирование трубопровода для высоковязких нефтей с углеводородными разбавителями;
- решение задач по определению количества депрессатора.

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: контроля, управления и выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; руководства производством и работами по диагностике на линейной части магистральных газопроводов; организации работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; руководства работами по диагностике газотранспортного оборудования; руководства аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; контроля и организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса).

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
19.013 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации компрессорных станций и станций охлаждения газа газовой отрасли», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019г. №509н (зарегистрирован в	Код - Е, Наименование - Организация работ по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа, Уровень квалификации - 7	Код - Е/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа
		Код - Е/02.7 Наименование трудовых функций - Организация ТОиР,

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>Минюсте России от 14.08.2019г. № 55601)</p>		<p>ДО оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа</p>
		<p>Код - Е/03.7 Наименование трудовых функций - Организация работ по повышению эффективности оборудования компрессорной станции и станций охлаждения газа</p>
		<p>Код - Е/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации компрессорной станции и станций охлаждения газа</p>
<p>19.055 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающей станции магистрального трубопровода нефти и нефтепроводов», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017г. №584н (зарегистрирован в Минюсте России от 11.09.2017г. № 48139)</p>	<p>Код - D, Наименование - Организация работ по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций Уровень квалификации - 7</p>	<p>Код - D/01.7 Наименование трудовых функций - Организация производственного процесса эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций</p>
		<p>Код - D/02.7 Наименование трудовых функций - Организация технического обслуживания, ремонта, диагностического обследования оборудования, установок и систем нефтепродуктоперекачивающих станций</p>
		<p>Код - D/03.7 Наименование трудовых функций - Повышение надежности и эффективности эксплуатации оборудования нефтепродуктоперекачивающих станций</p>
		<p>Код - D/04.7 Наименование трудовых функций - Руководство персоналом подразделения по эксплуатации нефтепродуктоперекачивающих станций</p>

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)	Перечень планируемых результатов обучения
<p>Осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическим и процессами нефтегазового производства</p>	<p>ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли</p>	<p>ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ;</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть методами разработки технических требований,</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
			согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования проектной документации на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ;
		ПК-2.2 Умеет соблюдать требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	<p><i>на уровне знаний:</i> знать технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы подрядных организаций, технического оснащения рабочих мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции (перечень планируемых результатов обучения)	Перечень планируемых результатов обучения
			механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и реконструкции в составе комиссии
		ПК-2.3 Владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	<p><i>на уровне знаний:</i> знать назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ</p>

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.3 «Специальные методы трубопроводного транспорта» реализуется в рамках учебного плана обучающихся заочной формы обучения в вариативной части дисциплин Блока 1 (часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Дисциплина является залогом успешного изучения дисциплин «Численные методы исследования напряженно-деформированного состояния трубопроводов и хранилищ», «Оценка прочности оборудования газонефтепроводов и хранилищ», «Производственная практика: технологическая практика», «Производственная практика: преддипломная практика» и итоговой аттестацией: выполнением и защитой выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 2 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	37	37
<i>Лекции</i>	18	18
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	104	104
Курсовая работа (курсовой проект)	3	3
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

ОЧНО-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 2 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	32	32
<i>Лекции</i>	14	14
<i>Лабораторные занятия</i>	-	-
<i>Семинары, практические занятия</i>	14	14
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	112	112
Курсовая работа (курсовой проект)	3	3
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Последовательная перекачка нефтепродуктов	6		6	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2. Способы перекачки высоковязкой нефти	6		6	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3. Перекачка высоковязкой нефти с подогревом	4		4	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4. Перекачка высоковязкой нефти с углеводородными разбавителями	2		2	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5. Перекачка высоковязкой нефти с депрессорными присадками				24	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Курсовая работа (курсовой проект)	3				
Консультации	1				ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
ИТОГО	37			104	

очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Последовательная перекачка нефтепродуктов	2		2	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2. Способы перекачки высоковязкой нефти	2		2	20	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3. Перекачка высоковязкой нефти с подогревом	2		2	20	ПК-2.1, ПК-2.2,

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
					ПК-2.3
4. Перекачка высоковязкой нефти с углеводородными разбавителями	4		4	27	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5. Перекачка высоковязкой нефти с депрессорными присадками	4		4	25	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Курсовая работа (курсовой проект)	3				
Консультации	1				ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
ИТОГО	32			112	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Последовательная перекачка нефтепродуктов.

Порядок выполнения расчета на прочность и долговечность. Структура и основные характеристики линейной части магистральных нефтепроводов. Нагрузки и воздействия на магистральные газонефтепроводы. Особенности прочностных расчетов магистральных нефтепроводов.

Тема 2. Способы перекачки высоковязкой нефти

Расчетные схемы для основных несущих элементов линейной части трубопроводов. Критерии и параметры трещиностойкости материалов. Критерии линейной механики разрушения. Критерии нелинейной механики разрушения.

Тема 3. Перекачка высоковязкой нефти с подогревом

МКЭ-расчет коэффициента интенсивности напряжений для пластины и цилиндрической оболочки со сквозными трещинами. Расчет на прочность отдельных несущих элементов трубопровода. Проверочный расчет прочности стенки резервуара. Расчет на остаточную прочность стенки резервуара. Метод конечных элементов. Оценка малоциклового долговечности по критерию зарождения трещины. Инженерно-компьютерный анализ при помощи программного продукта ANSYS.

Тема 4. Перекачка высоковязкой нефти с углеводородными разбавителями

Расчет на прочность отдельных несущих элементов трубопровода. Расчет напряженно-деформированного состояния в коническом переходе. Определение остаточного срока службы трубопроводной арматуры. Расчет минимально допустимой толщины корпуса и крышки задвижки

Тема 5. Перекачка высоковязкой нефти с депрессорными присадками

Расчетные схемы для расчета на прочность и долговечность труб с дефектами геометрии используют расчетные схемы «Бездефектная труба», «Дефект геометрии», «Дефект геометрии с поверхностной продольной трещиной», «Дефект геометрии с поверхностной окружной трещиной» с общими правилами упруго-пластических расчетов параметров напряженно-деформированного состояния и коэффициентов концентрации напряжений и деформаций

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: выявления оптимальных конструктивных решений и параметров, определение наиболее эффективных режимов эксплуатации, стратегии текущего технического обслуживания и ремонтов; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности, организованности; 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, экзамену); 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 письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Последовательная перекачка нефтепродуктов	ПК-2 Порядок выполнения расчета на прочность и долговечность. Структура и основные характеристики линейной части магистральных нефтепроводов. Нагрузки и воздействия на магистральные газонефтепроводы.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
2. Способы перекачки высоковязкой нефти	ПК-2 Расчетные схемы для основных несущих элементов линейной части трубопроводов. Критерии и параметры трещиностойкости материалов. Критерии линейной механики разрушения. Критерии нелинейной механики разрушения.	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
3. Перекачка высоковязкой нефти с подогревом	ПК-2 МКЭ-расчет коэффициента интенсивности напряжений для пластины и цилиндрической оболочки со сквозными трещинами. Расчет на прочность	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	отдельных несущих элементов трубопровода. Проверочный расчет прочности стенки резервуара. Расчет на остаточную прочность стенки резервуара. Метод конечных элементов. Оценка малоцикловой долговечности по критерию зарождения трещины. Инженерно-компьютерный анализ при помощи программного продукта ANSYS..	
4.Перекачка высоковязкой нефти с углеводородными разбавителями	ПК-2 Расчет на прочность отдельных несущих элементов трубопровода. Расчет напряженно-деформированного состояния в коническом переходе. Определение остаточного срока службы трубопроводной арматуры. Расчет минимально допустимой толщины корпуса и крышки задвижки	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
5. Перекачка высоковязкой нефти с депрессорными присадками	ПК-2 Особенности прочностных расчетов магистральных нефтепроводов. Расчетные схемы для расчета на прочность и долговечность труб с дефектами геометрии используют расчетные схемы «Бездефектная труба», «Дефект геометрии», «Дефект геометрии с поверхностной продольной трещиной», «Дефект геометрии с поверхностной окружной трещиной» с общими правилами упруго-пластических расчетов параметров напряженно-деформированного состояния и коэффициентов концентрации напряжений и деформаций	Анализ теоретического материала, систематизация изученного материала. Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

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

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	1. Последовательная перекачка нефтепродуктов	ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию оборудования технологического производства нефтегазовой отрасли	ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
2.	2.Способы перекачки высоковязкой нефти	ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	производства ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Устный опрос, тест, экзамен
3.	3.Перекачка высоковязкой нефти с подогревом	ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	
4.	4.Перекачка высоковязкой нефти с углеводородными разбавителями	ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового	Устный опрос, тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			производства	
5.	5. Перекачка высоковязкой нефти с депрессорными присадками	ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию технологического оборудования нефтегазовой отрасли	ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	Устный опрос, тест, экзамен

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: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Специальные методы трубопроводного транспорта» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2.

Формирование компетенции ПК-2 начинается продолжается в ходе изучения дисциплин «Численные методы исследования напряженно-

деформированного состояния трубопроводов и хранилищ», «Оценка прочности оборудования газонефтепроводов и хранилищ», «Производственная практика: технологическая практика» и «Производственная практика: преддипломная практика», а также итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-2 определяется в период итоговой аттестации: выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-2 при изучении дисциплины «Специальные методы трубопроводного транспорта» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

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

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Последовательная перекачка нефтепродуктов	ПК-2 Механизм смесеобразования. Приближенная теория смесеобразования. Определение объема смеси. Влияние различных факторов на процесс смесеобразования. Способы уменьшения объема смеси. Контроль за технологическим процессом последовательной перекачки. Допустимая концентрация одних нефтепродуктов в других. Способы приема и реализации смеси на конечном пункте трубопровода. Особенности технологического расчета трубопроводов. Определение числа перекачивающих станций и числа циклов последовательной перекачки. Изменение параметров работы трубопровода в период смены жидкости. Изменение давления на выходе перекачивающей станции и в линейной части трубопровода. Параметры смесей и их исправление
2. Способы перекачки высоковязкой нефти	ПК-2 Перекачка с подогревом нефти. Перекачка в смеси с жидкими углеводородными разбавителями. Перекачка с депрессорными присадками. Перекачка термически обработанных нефтей. Гидроперекачка. Перекачка с предварительным механическим разрушителем структуры нефти.
3. Перекачка высоковязкой нефти	ПК-2 Уравнение теплового баланса. Число Шухова. Режимы течения нефти. Критическая температура нефти.

Тема (раздел)	Вопросы
подогревом	<p>Полный коэффициент теплопередачи. Профиль температуры в поперечном сечении. Уравнения для определения коэффициентов теплоотдачи теплопередачи.</p> <p>Потери напора в «горячем» трубопроводе. Среднеинтегральная вязкость нефти. Поправки на неизотермичность потока в радиальном направлении и по длине трубопровода.</p> <p>Расстановка станций на «горячем» трубопроводе. Расчетное число пунктов подогрева и насосных станций. Средний гидравлический уклон.</p>
4. Перекачка высоковязкой нефти углеводородным и разбавителями	<p>ПК-2</p> <p>Определение физических свойств смеси. Влияние разбавителя на работу нефтепровода. Гидравлический расчет перекачки смесей. Проектирование трубопровода для перекачки смеси. Выбор оптимальной концентрации разбавителя</p>
5. Перекачка высоковязкой нефти депрессорными присадками	<p>ПК-2</p> <p>Механизм действия депрессаторов на высокопарафинистые нефти. Задачи, решаемые при определении количества депрессатора.</p>

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.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-2.

1. На какой из перечисленных трубопроводов не распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов»?

А) Газопровод для транспортирования газа к эксплуатационным скважинам при газлифтном способе добычи нефтяных и газонефтяных месторождений.

Б) Газопровод для транспортирования газа к эксплуатационным скважинам при газлифтном способе добычи.

В) Газопровод для магистрального транспорта.

Г) Газопровод для транспортирования газа от центрального пункта сбора до сооружения магистрального транспорта газа.

2. На какой из перечисленных трубопроводов не распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов»?

А) Нефтепровод для транспортирования продуктов с температурой выше 100 °С.

Б) Нефтепровод для транспортирования товарной нефти от центрального пункта сбора до сооружения магистрального транспорта.

В) Нефтепровод для транспортирования газонасыщенной безводной нефти от дожимной насосной станции до центрального пункта сбора.

Г) Расположенные на кустовых площадках скважин выкидные трубопроводы от нефтяных скважин для транспортирования продуктов скважин до замерных установок.

3. На какой из перечисленных трубопроводов распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов»?

А) Газосборный коллектор от обвязки газовых скважин.

Б) Морской газопровод.

В) Задавочную линию.

Г) Линию сброса на факел.

4. На какой из перечисленных трубопроводов распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов»?

А) Внутриплощадочный деэмульгаторопровод от блоков подачи химреагентов.

Б) Деэмульгаторопровод для подачи деэмульгатора к объектам дожимных насосных станций.

В) Трубопровод сточных вод давлением 8 МПа для подачи воды в скважины для закачки в поглощающие пласты.

Г) На все приведенные трубопроводы не распространяется действие Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов».

5. Какое из перечисленных требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов» к проведению сварочно-монтажных работ при капитальном ремонте внутрипромысловых трубопроводов указано неверно?

А) Для проведения работ должны привлекаться организации, имеющие право (аттестованные) на выполнение указанных работ.

Б) Технология проведения сварочных работ, сварочные материалы и сварочное оборудование должны быть согласованы с заказчиком.

В) Технология проведения сварочных работ, сварочные материалы и сварочное оборудование должны быть аттестованы.

Г) Все приведенные требования указаны верно.

6. Кого должны известить производители работ при реконструкции, техническом перевооружении и капитальном ремонте внутрипромысловых трубопроводов на территории населенного пункта о начале и сроках проведения этих работ?

А) Орган местного самоуправления.

Б) Территориальный орган Ростехнадзора.

В) Территориальный орган Ростехнадзора и орган местного самоуправления.

Г) Территориальный орган Ростехнадзора, территориальный орган МЧС и орган местного самоуправления.

7. В каком из перечисленных случаев по завершении капитального ремонта внутрипромысловые трубопроводы не подлежат испытаниям на прочность и герметичность?

А) Если невозможно обеспечить необходимое количество испытательной среды для проведения испытаний и замене испытаний неразрушающим контролем.

Б) Если капитальный ремонт не связан с заменой участков внутрипромыслового трубопровода и документацией на проведение ремонтных работ не установлена обязательность испытаний.

В) По завершении капитального ремонта внутрипромыслового трубопровода они обязательно подлежат испытаниям на прочность и герметичность.

Г) Если проводился капитальный ремонт внутрипромыслового трубопровода IV категории.

8. В каком из перечисленных случаев допускается использование газообразных рабочих сред в качестве испытательных при проведении пневматических испытаний внутрипромысловых трубопроводов?

А) Использование газообразных рабочих сред в качестве испытательных запрещается.

Б) При отрицательных температурах окружающей среды во время проведения испытаний.

В) При невозможности обеспечить необходимое количество испытательной среды для проведения пневматических испытаний.

Г) Если это использование обосновано в документации на проведение испытаний.

9. Каким из перечисленных значений пробного давления допускается проведение испытаний внутрипромысловых трубопроводов (далее – ВПТ) на прочность и герметичность газообразными средами?

А) Проведение испытаний внутрипромыслового трубопровода на прочность и герметичность газообразными средами не допускается.

Б) 110 кгс/см².

В) 12 МПа.

10. Какое из перечисленных требований Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов» указано неверно?

А) По завершении капитального ремонта, испытания на прочность и проверки на герметичность ВПТ должно быть осуществлено комплексное опробование.

Б) Проведенное в течение 72 часов заполнение ВПТ транспортируемой средой и его работа считаются комплексным опробованием.

В) Заполнение и комплексное опробование должно проводиться в соответствии с планом мероприятий, установленным проектной документацией.

Г) Все требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации внутрипромысловых трубопроводов» указаны верно.

11. Чем более развит турбулентный режим, тем объем образующейся смеси.

А) меньше

Б) больше

В) нет правильного варианта ответа

12. При последовательное перекачке число Рейнольдса должно быть не менее

А) 15000

Б) 5000

В) 10000

13. Объем смеси существенно зависит от порядка следования нефтепродуктов друг за другом.

А) вязкости

Б) порядка следования нефтепродуктов друг за другом.

В) Плотности

14. При последовательной перекачке применяют разделители двух типов:

А) жидкие и твердые.

Б) только жидкие

В) только твердые

15. Увеличение числа Рейнольдса

А) увеличивает объем смеси, но потери энергии уменьшает.

Б) уменьшает объем смеси, но потери энергии увеличивает.

В) уменьшает объем смеси и потери энергии

Ключ к тестам:

№ вопроса	Правильный ответ
1	В
2	А
3	А
4	Б
5	Г
6	А
7	Б
8	Б
9	Б
10	Б
11	А
12	В
13	Б
14	А
15	Б

16. Чем обусловлено применение специальных методов транспортировки нефти?

17. В чем заключается специальный метод транспортировки нефти с разбавителями?

18. Что представляет собой метод гидротранспорта нефти в спиральных трубах?

19. Что представляет собой метод гидротранспорта нефти Н/В?

20. Что представляет собой метод перекачки термообработанных нефтей?

21. Что представляет собой метод перекачки нефтей с присадками?

22. Что представляет собой метод перекачки заранее нагретых нефтей?

23. Почему послойная перекачка нефти и воды не может быть применена на трубопроводах с промежуточными насосными станциями?

24. Каковы особенности метода перекачки нефти при ее смешении с маловязким углеводородным разбавителем?

25. Как решается основная задача определения необходимой относительной концентрации разбавителя при гидравлическом расчёте перекачки высоковязких нефтей в смеси с маловязким углеводородным разбавителем?

26. Что такое последовательная перекачка нефтей?

27. Каковы преимущества последовательной перекачки нефтей?

28. Как происходит группировка продуктов в партии при последовательной перекачке нефтей?

29. Что составляют перед каждой последовательной перекачке нефтей?
30. Назовите особенности последовательной перекачки нефтей.
31. Чем обусловлен процесс смесеобразования при последовательной перекачке методом прямого контактирования?
32. Что создают процессы диффузии при перемешивании разнородных жидкостей?
33. В каком потоке распределение скорости по сечению более равномерное?
34. Что нужно сделать для уменьшения смесеобразования нефтепродуктов при последовательной перекачке методом прямого контактирования?
35. В каком виде выполняются механические разделители при последовательной перекачке методом прямого контактирования?
36. Чем ограничивается пропускная способность магистрального нефтепродуктопровода, по которому ведётся последовательная перекачка?
37. Как подключают отводы при последовательной перекачке по разветвлённым магистральным нефтепродуктопроводам?
38. Где обычно принимают смесь нефтепродуктов при последовательной перекачке?
39. Как осуществляется последовательная перекачка разноименных и разнородных нефтепродуктов по магистральным трубопроводам?
40. Как подбираются контактирующие пары при последовательной перекачке различных марок бензинов?
41. Как подбираются контактирующие пары при последовательной перекачке различных марок (видов) дизельных топлив?
42. В каких случаях рекомендуется закачивать летнее дизельное топливо с температурой вспышки 40°C ?
43. В каких случаях рекомендуется закачивать летнее дизельное топливо с температурой вспышки 62°C с необходимым запасом качества?
44. Кем составляется карта заправки, в которой указываются последовательность подключения к МНПП резервуаров с нефтепродуктами?
45. Как производится прием и раскладка смесей на пунктах приема-сдачи МНПП?
46. Как раскладывается образовавшаяся смесь при последовательной перекачке одноименных нефтепродуктов (бензинов и дизельных топлив различных марок и т.п.)?
47. От чего зависит количество смеси, добавляемой в каждый нефтепродукт?
48. В каких случаях вся смесь принимается в резервуар с низкосортным нефтепродуктом?
49. Куда добавляется образовавшаяся смесь при последовательной перекачке топлива для реактивных двигателей между партиями бензина или дизельного топлива?
50. Допускается ли раскладка смеси топлива для реактивных двигателей с бензином или дизельным топливом в топливо для реактивных двигателей?

51. При каком соотношении нефтепродуктов пунктах приема-сдачи смесь "бензин - дизельное топливо" разделяется на "тяжелую" и "легкую"?

52. По каким вариантам может осуществляться прием и раскладка смеси бензинов и дизельных топлив в пунктах приема-сдачи?

53. Какая смесь считается границей отсечения "легкой" части смеси от стандартного бензина?

54. Какая смесь считается границей отсечения "тяжелой" части смеси от стандартного дизельного топлива?

55. Что необходимо учитывать при раскладке смесей в резервуары с исходными нефтепродуктами?

56. Что указывается в карте раскладки при приеме смесей в резервуары?

57. Как отбираются и анализируются пробы из резервуаров с нефтепродуктами, в которые была добавлена смесь?

58. Как осуществляется реализация смеси в случае невозможности раскладки смеси из-за отсутствия достаточных ресурсов нефтепродуктов или необходимого запаса качества одного или обоих нефтепродуктов?

59. Как осуществляют последовательную перекачку нефтепродуктов циклами?

60. Как объединяют различные сорта нефтепродуктов при последовательной перекачке бензинов и дизельных топлив в одну группу партий?

Шкала оценивания результатов тестирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
ПК-2.1 Знает правила эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	выполнение 70% и более оценочных средств по определению уровня достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-2.2 Соблюдает требования нормативной документации по эксплуатации и обслуживанию технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	
ПК-2.3 Имеет навыки эффективной эксплуатации технологического оборудования, конструкций, объектов, машин, механизмов нефтегазового производства	

6.2.3. Индивидуальные задания для курсовой работы (проекта)

Тема курсовой работы определяется по номеру списка в журнале. Одна и та же тема не может выполняться несколькими студентами одной и той же группы. В случае совпадения интересов содержание курсовой работы следует согласовать с преподавателем. Исходные данные по вариантам приведены в таблицах 1, 2, 3. Методика выполнения курсовой работы приведена в [3]

27. Перекачка высоковязкой нефти в смеси с маловязким углеводородным разбавителем с дополнительным точечным подогревом, вариант 27
28. Перекачка высоковязкой нефти в смеси с маловязким углеводородным разбавителем с дополнительным точечным подогревом, вариант 28
29. Перекачка высоковязкой нефти в смеси с маловязким углеводородным разбавителем с дополнительным точечным подогревом, вариант 29
30. Перекачка высоковязкой нефти в смеси с маловязким углеводородным разбавителем с дополнительным точечным подогревом, вариант 30

Шкала оценивания

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

Таблица 1

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование величины	Численное значение									
Пропускная способность нефтепровода, млн. т/год	24	23	17	34	38	16	45	35	23	13
Наружный диаметр, мм	820	820	630	1020	1220	720	1220	1020	820	630
Толщина стенки трубы, мм	9	9	10	9	11	12	16	11	11	7
Протяжённость участка нефтепровода, км	98	95	80	84	85	115	110	105	90	108
Температура грунта, °С	5	3	5	7	-10	5	4	2	2	1
Плотность нефти при стандартных условиях. кг/м ³	880	870	890	860	875	865	870	880	870	905
Кинематическая вязкость нефти при стандартных условиях, Ст	7,52	8,01	7,55	8,75	6,92	6,84	7,98	7,41	8,85	7,1
Кинематическая вязкость нефти при 0 °С, Ст	17,42	19,49	12,78	17,72	15,79	13,27	15,19	15,96	16,01	21,46
Коэффициент теплопроводности материала трубы, Вт/(м·К)	55	45	49	57	56	62	53	55	43	54
Температура застывания нефти, °С	10	12	12	14	12	9	12	6	17	10
Материал изоляционного покрытия	полиэтилен				стекло вата	полиэтилен		мин.вата		ПОЛИЭТИ- лен
Толщина слоя изоляции, мм	12	12	9	12	7	9	9	5	8	12
Тип грунта	сугли нок	глини стый песок	глини стый песок	сугли нок	глини стый песок	глина	глини стый песок	сугли нок	глина	глини- стый Песок
Средняя влажность грунта, %	20	28	28	20	28	40	28	20	40	28

Таблица 2

Номер варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Наименование величины	Численное значение									
Пропускная способность нефтепровода, млн. т/год	15	11	13	24,5	23	26	25	22	10	13
Наружный диаметр нефтепровода, мм	720	630	720	820	820	820	820	820	630	630
Толщина стенки трубы, мм	9	12	11	12	12	12	10	11	9	8
Протяжённость участка нефтепровода, км	110	98	120	95	115	103	110	95	105	115
Геодезическая высота начала участка нефтепровода, м	12	17	23	23	11	12	17	91	31	48
Геодезическая высота конца участка нефтепровода, м	76	81	81	25	85	73	110	27	17	31
Плотность нефти при стандартных условиях. кг/м ³	935	930	935	910	935	910	935	930	915	925
Кинематическая вязкость нефти при стандартных условиях. Ст	5,41	6,12	7,21	8,14	7,41	6,92	6,14	7,09	7,08	4,28
Давление насыщенных паров нефти. кПа	33,5	32,5	32	32	27	35	32	31	34,5	29,8
Плотность разбавителя при стандартных условиях, кг/м ³	712	721	721	725	705	695	700	710	750	700
Кинематическая вязкость разбавителя при стандартных условиях, сСт	1,14	0,98	2,12	0,92	0,96	1,02	0,82	1,02	0,91	0,98
Давление насыщенных паров разбавителя, кПа	1620	1520	1540	1714	1480	1617	1510	1620	1450	1543
Стоимость электроэнергии на перекачку, руб/кВтч	3,5	3,2	3,7	3,3	3,7	3,2	3,7	3,6	3,4	4,7
Стоимость разбавителя, руб/кг	0,003	0,0045	0,004	0,005	0,0045	0,0041	0,0045	0,005	0,0035	0,01

Таблица 3

Номер варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Наименование величины	Численное значение									
Пропускная способность нефтепровода, млн. т/год	12	17	13	15	33	10	14	35	33	17,5
Наружный диаметр, мм	630	820	630	820	1220	630	720	1220	1020	820
Толщина стенки трубы, мм	10	10	9	11	12	10	8,5	12	10	9
Протяжённость участка нефтепровода, км	101	85	90	85	90	110	125	120	110	103
Геодезическая высота начала участка	127	35	53	117	12	75	117	17	18	57
Геодезическая высота конца участка нефтепровода, м	53	125	115	93	75	91	16	29	95	93
Плотность нефти при стандартных условиях, кг/м ³	935	935	935	930	935	935	910	935	925	935
Кинематическая вязкость нефти при стандартных условиях, Ст	6,7	6,8	6,9	6,5	5,9	5,9	7,7	5,53	5,73	6,8
Кинематическая вязкость нефти при температуре 50 °С, Ст	0,86	0,84	0,89	0,85	0,81	0,73	1,0	0,64	0,92	0,64
Давление насыщенных паров нефти, кПа	35	31	35	35	35	35	35	41	35	35
Плотность разбавителя при стандартных условиях, кг/м ³	745	750	760	725	715	710	720	755	710	745
Кинематическая вязкость разбавителя при стандартных условиях, сСт	0,96	0,94	1,1	0,8	0,87	0,91	0,63	0,82	0,84	1,19
Кинематическая вязкость разбавителя при температуре 0 °С, сСт	1,16	1,25	1,3	1,16	1,16	1,15	0,91	1,13	1,12	2,21
Давление насыщенных паров разбавителя, кПа	1540	1400	1350	1550	1445	1420	1520	1520	1415	1620
Коэффициент теплопроводности материала трубы, Вт/(м·К)	61	55	53	53	40	64	45	65	65	55
Материал изоляционного покрытия	полиэтилен					мин. вата	полиэтилен	пенополиуретан	полиэтилен	стекловата
Толщина слоя изоляции, мм	15	12	11	12	14	3,5	12	12	9	12
Тип грунта	глина	глина	глинистый песок	глина	глина	Глинистый песок	Глинистый песок	суглинок	глина	глина
Средняя влажность грунта, %	40	40	28	40	40	28	28	20	40	40

Температура грунта. °С	2	2	-12	2	4	-2	-3	2	4	2
Температура смеси в начале участка. °С	51	54	54	59	58	54	45	44	54	53
Величина коэффициента теплоотдачи через пристенный слой. Вт/(м ² -К)	35	31	21	35	45	28	33,5	32	29,4	24,5
Относительная концентрация разбавителя	0,09	0,085	0,11	0,05	0,04	28	28	20	40	40

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	ставится за работу, которая характеризуется знанием теоретического материала и грамотно проведенными необходимыми расчетами, глубоким анализом привлеченного материала и основных понятий. Работа по НИР получает наивысшую оценку в случае одновременного выполнения следующих условий: а) правильность изложения теоретических основ; б) самостоятельное и корректное выполнение расчетов по исходным данным; в) правильно сделанные выводы о необходимости применения метода, экономической целесообразности г) грамотное оформление работы, в том числе в соответствии с ЕСКД
«Хорошо»	ставится за работу, написанную на достаточно высоком теоретическом уровне, в полной мере раскрывающую содержание темы курсовой, с правильно выполненными расчетами, по которому сделаны правильные выводы и обобщения.
«Удовлетворительно»	ставится за курсовую работу, в которой недостаточно полно освещены теоретические вопросы темы, имеются ошибки в расчетах и/или оформлении работы.
«Неудовлетворительно»	ставится за работу, выполненную не по своему варианту, с грубыми ошибками в описании теоретических основ и/или в расчетах.

6.3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Специальные методы трубопроводного транспорта углеводородов:

ПК-2.

1. Ограничение пропускной способности магистрального нефтепродуктопровода, по которому ведётся последовательная перекачка.
2. Последовательная перекачка топлива для реактивных двигателей.
3. Пункты приема-сдачи МНПП.
4. Принцип работы ротационных вискозиметров
5. Принцип работы капиллярных вискозиметров.
6. Механические разделители при последовательной перекачке методом прямого контактирования.
7. Состав сооружений «горячего» трубопровода.
8. Процессы диффузии при перемешивании разнородных жидкостей.
9. Уменьшение смесеобразования нефтепродуктов при последовательной перекачке методом прямого контактирования.
10. Процесс смесеобразования при последовательной перекачке методом прямого контактирования.
11. Гидравлический уклон «горячего» нефтепровода.
12. Депрессаторы. Концентрация депрессаторов в нефти.
13. Технология ввода депрессаторов в нефть
14. Эффективность применения депрессаторов.
15. Противотурбулентные присадки, концентрация их в нефти и нефтепродуктах.

16. Процессы, происходящие в нефти и нефтепродуктах при перекачке их с противотурбулентными присадками.
17. Графическое решение совместной работы НПС и трубопровода после ввода в нефть или нефтепродукт противотурбулентной присадки.
18. Процесс термической обработки нефти.
19. Оптимальные параметры процесса термообработки.
20. Перекачка термообработанных нефти.
21. Цель последовательной перекачки нефтепродуктов и нефти.
22. Последовательная перекачка с разделителями.
23. Последовательная перекачка методом прямого контактирования.
24. Особенности смешения последовательно перекачиваемых продуктов при турбулентном и ламинарном режимах.
25. Смесеобразование при последовательной перекачке продуктов.
26. Особенности последовательной перекачки нефтей.
27. Причина дополнительного смесеобразования.
28. Особенности метода перекачки нефти при ее смешении с маловязким углеводородным разбавителем
29. Перекачка нефти с разбавителями.
30. Метод перекачки заранее нагретых нефтей.
31. Метод перекачки нефтей с присадками.
32. Метод перекачки термообработанных нефтей.
33. Метод гидротранспорта нефти Н/В.
34. Метод гидротранспорта нефти в спиральных трубах.
35. Специальные методы транспортировки нефти.
36. Специальный метод транспортировки нефти с разбавителями.

6.4. 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»

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

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	<p>оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности; назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая</p>	<p>оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности; назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных</p>	<p>оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности; назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных</p>	<p>оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности; назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных</p>

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ	распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ	распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ	распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ; производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы подрядных организаций, технического оснащения рабочих	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ; производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ; производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ; производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ	подрядных организаций, технического оснащения рабочих мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ	подрядных организаций, технического оснащения рабочих мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ	подрядных организаций, технического оснащения рабочих мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами разработки технических требований, согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования проектной документации на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ;	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения: навыками методами разработки технических требований, согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования проектной	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет: навыками методами разработки технических требований, согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет: навыками методами разработки технических требований, согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования проектной

Код и наименование компетенции ПК-2 Способен обеспечивать безопасную и эффективную эксплуатацию и работу технологического оборудования нефтегазовой отрасли

Этап (уровень)	Уровни освоения и критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и реконструкции в составе комиссии внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ	документации на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ; методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и реконструкции в составе комиссии внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ	проектной документации на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ; методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и реконструкции в составе комиссии внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ	документации на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ; методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и реконструкции в составе комиссии внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Специальные методы трубопроводного транспорта» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2	<p>На уровне знаний: знать требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области строительства и реконструкции объектов; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов в области транспортировки газа; Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; Техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ технологические процессы транспортировки газа; Порядок согласования</p>	<p>На уровне умений уметь: разрабатывать технические требования на проектирование вновь строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий; Разрабатывать технические требования на капитальный ремонт КС и СОГ; производить расчеты эффективности модернизации оборудования КС и СОГ ; Разрабатывать планы работы подрядных организаций, технического оснащения рабочих мест, взаимодействия с заказчиком, сервисными фирмами, службами материально-технического снабжения формировать мероприятия по повышению эффективности работа оборудования КС и СОГ</p>	<p>На уровне навыков: владеть: методами разработки технических требований, согласование технических заданий на проектирование вновь строящихся и реконструируемых КС и СОГ; Согласования проектной документации и на вновь строящиеся и реконструируемые КС и СОГ; методами согласования заключений по реконструкции, техническому перевооружению КС и СОГ, внедрению средств механизации и автоматизации; Приемки КС и СОГ в эксплуатацию после проведения строительства и</p>	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
	проектной документации; Методы расчета эффективности эксплуатации и модернизации оборудования КС и СОГ; Отраслевые документы, регламентирующие договорную работу; Требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности; назначение, устройство и принципы действия оборудования КС и СОГ; требования нормативных правовых актов РФ, локальных нормативных актов и распорядительных документов по эксплуатации оборудования КС и СОГ; техническая документация по эксплуатации оборудования КС и СОГ		реконструкции и в составе комиссии внедрения мероприятий по повышению эффективности работы КС и СОГ	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

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

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

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

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Специальные методы трубопроводного транспорта», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	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 ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 незначительные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной 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, <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:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.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.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебник для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585737>.

2. Оценка машин, оборудования и транспортных средств : учебник для вузов / А. Н. Асаул, В. Н. Старинский, М. А. Асаул, А. Г. Бездудная ; под редакцией А. Н. Асаула. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18539-3. — Текст : электронный //

Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563583>

3. Физические основы специальных методов транспорта нефти и газа : методические указания / составитель Д. Н. Галдин. — Воронеж : ВГТУ, 2022. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222734>.

4. Муфтахов, Е. М. Специальные методы перекачки нефтей и нефтепродуктов : учебное пособие / Е. М. Муфтахов, В. Н. Муфтахова. — Уфа : УГНТУ, 2020. — 79 с. — ISBN 978-5-7831-2107-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245228>.

Дополнительная литература

5. Лещинский, А. В. Введение в специальность "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" : учебник для вузов / А. В. Лещинский. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14554-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/599012>.

6. Мусакаев, Н. Г. Математическое моделирование газожидкостного течения в системах нефтегазопромыслового оборудования : учебное пособие / Н. Г. Мусакаев, Н. В. Назарова. — Тюмень : ТИУ, 2022. — 82 с. — ISBN 978-5-9961-2866-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304058>

7. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587551>.

8. Шилов, М. А. Физика прочности и механика разрушения : учебник для вузов / М. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15598-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588752>.

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.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
---	---

<p>Ассоциация инженерного образования России https://aeer.ru/</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. свободный доступ</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/</p>	<p>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 "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ</p>
<p>Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html</p>	<p>Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».</p>
<p>Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/</p>	<p>Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.</p>
<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» https://www.garant.ru/</p>	<p>Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>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</p>

	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
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] https://ro-edu.ru/	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.

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	http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.sngpr.ru/

10. 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 среднего профессионального	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025

образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих	Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	
	Yandex браузер	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)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcadm	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- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	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)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)

специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела № 2126 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся №1126 (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60, 1 этаж)	<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

12. 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 семинарского (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 или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), 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) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять

из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) 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.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине 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 данной дисциплине 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 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

