

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный центр
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.01.2026 12:40:04
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cfff55d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор Рязанского института
(филиала) Московского
политехнического университета**

**В.С. Емец**
«30» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Специальные методы перекачки и хранения углеводородов»**

**Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело**

**Направленность образовательной программы
Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки, транспорта
и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

**Квалификация, присваиваемая выпускникам
бакалавр**

**Форма обучения
очно-заочная**

Год набора - 2024

Рязань 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 9 февраля 2021 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 02.03.2018 № 50225), с изменениями и дополнениями;

- учебным планом (очно-заочной формы обучения) по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», кандидат технических наук

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 28.05.2025).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
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)	организационно-управленческий	Поддержание, восстановление работоспособности и обеспечение надежности работы технологического оборудования; Поддержание и ремонт технологического оборудования организацией переработки нефти и газа
	технологический	Диспетчерско-технологическое управление технологическими объектами нефтегазовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, 6	В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования
19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	А, Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, 6	А/03.6, Контроль и анализ режимов работы технологического оборудования организации нефтегазовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-2 и ПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли	ПК-2.1 - Контроль и анализ режимов работы технологического оборудования	Знать: Законодательные и нормативные правовые акты; Уметь: Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации; Владеть: Навыками мониторинга работы оборудования.
	ПК-2.2 Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	Знать: Методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования. Уметь: Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента. Владеть:

		Анализом причин отказа оборудования и разработкой мероприятий по повышению надежности оборудования;
	ПК-2.3 Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии	Знать: Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации. Уметь: Применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач. Владеть: Навыками диспетчерского управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли;
ПК-1 Организация, руководство и контроль работы подразделений	ПК1.1 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	Знать: Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций Уметь: Обеспечивать техническое обслуживание технологического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации Владеть: Осуществление надлежащего ведения технической документации (ремонтной и эксплуатационной) на оборудование и приспособления, предусмотренной соответствующими правилами
	ПК1.2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	Знать: Нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки Уметь: Планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования Владеть: Учетом выполнения работ по ремонту и модернизации технологического оборудования, контроль за их качеством, объемами и сроками, а также правильностью расходования отпущенных на эти цели материальных ресурсов

	ПК-1.3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования	Знать: Организационно-распорядительные документы, нормативные и методические материалы, касающиеся производственно-хозяйственной деятельности установки, цеха и организации; перспективы технического развития организации Уметь: Разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования Владеть: Обеспечение своевременного и качественного проведения предусмотренных правилами профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии оборудования
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- восстановление и контроль качества углеводородного сырья,

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений-производственная практика,
- преддипломная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

Знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме курса физики вуза;
- методы восстановления и контроля качества углеводородного сырья.

Уметь:

- применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач.

Владеть:

- навыками планирования потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Производственная практика.
- Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	116
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	116
Курсовое проектирование	0
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очной формы обучения в таблице 5.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов	24	2	2	0	20	Тестирование	
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	24	2	2	0	20	Тестирование	
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	24	2	2	0	20	Тестирование	
4	Перекачка нефтей и	24	4	2	0	20	Тестирование	

	нефтепродуктов с противотурбулентными присадками							
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	24	4	2	0	18	Тестирование	
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов	24		4	0	18	Тестирование	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	14	14	0	116		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов	Основы реологии. Реологические модели аномальных жидкостей. Приборы и методы исследования реологических свойств нефтей.
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Технология последовательной перекачки нефти. Технология последовательной перекачки нефтепродуктов.
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	Образование смеси перекачиваемых продуктов и факторы, влияющие на объём образующейся смеси.
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками	Типы присадок. Механизм гашения турбулентных вихрей в пристенном слое нефти. Эффективность применения противотурбулентных присадок.
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	Оборудование «горячего трубопровода». Тепловой расчет «горячих» нефтепроводов. Анализ формулы Шухова.

Таблица 7– Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов	Построение реологических кривых. Анализ уравнения вязкого трения Ньютона, уравнения Шведова-Бингама, уравнения Балкли-Гершеля.
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Определение объема смеси при последовательной перекачке партий нефти и нефтепродуктов. Расчет объема смеси, образующейся в зоне контакта автомобильного бензина и дизельного топлива. Расчет предельно допустимой концентрации дизельного топлива в бензине. Расчет

		предельно допустимой концентрации бензина в дизельном топливе.
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	Определение требуемой емкости резервуарного парка на НПС нефтепровода и НС нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. Расчет объем резервуарных парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода.
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками	Оценка влияния концентрации противотурбулентных присадок на пропускную способность нефтепродуктопроводов. Расчет объема противотурбулентной присадки для обеспечения заданной пропускной способности трубопровода или заданного уровня снижения потерь напора.
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	Расчет электроподогрева и определение толщины тепловой изоляции для технологических трубопроводов. Расчет требуемой мощности электроподогрева технологического трубопровода в зависимости от толщины тепловой изоляции.
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов	Гидравлический расчет подогреваемых нефтепроводов.

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

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

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.4 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых 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. Выполненные задания оцениваются на оценку.

4.5 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) Основная:

1. Тетельмин, В. В. Магистральные нефтегазопроводы: учебное пособие: [16+] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – 4-е изд. – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 351 с.: схем., ил. Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615603>
2. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учебное пособие / А.А. Коршак. - Ростов н/Д: Феникс, 2015 - 365 с.

3 Лурье М.В. Задачник по трубопроводному транспорту нефти, нефтепродуктов и газа: Учебное пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2011 – 336 с.

б) Дополнительная:

1. Марон В.И. Гидродинамика однофазных и многофазных потоков в трубопроводе: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2009 – 344 с.

2 РД 23.040.00-КТН-110-07. Магистральные нефтепроводы. Нормы проектирования.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Специальные методы перекачки и хранения углеводородов».

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов	Основная: 1,2,3 Дополнительная: 1,2

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 9).

Таблица 9 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к

		сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 210, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория, лаборатория релейной защиты и автоматики	Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – датчики КИПиА; – лабораторные установки для измерения параметров элементов КИПиА; – лабораторный контроллер АСУ ТП.
Аудитория № 16, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Специализированная компьютерная лаборатория	Практические (семинарские) занятия	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором – 14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. НТП Трубопровод (онлайн версия бесплатно) «Гидросистема» (онлайн версия бесплатно)
Аудитория № 208 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно- образовательную среду института	Самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная). NanoCad (учебная лицензия бесплатная). Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Владимир). SCAD Office (учебная лицензия бесплатная).

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля

успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Реологические свойства нефтей и нефтепродуктов	ПК-2 ПК-1	Тестирование Вопросы к экзамену
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов		
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов		
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками		
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом		
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля			
		УО	КР	Т	Э
Знает	Законодательные и нормативные правовые акты. (ПК-2.1)			+	+
	Методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования (ПК-2.2)			+	+
	Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации. (ПК-2.3)			+	+
	Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1.1)			+	+

	Нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки (ПК-1.2)			+	+
	Организационно-распорядительные документы, нормативные и методические материалы, касающиеся производственно-хозяйственной деятельности установки, цеха и организации; перспективы технического развития организации (ПК-1.3)			+	+
Умеет	Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации; (ПК-2.1)			+	+
	Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента. (ПК-2.2)			+	+
	Применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач (ПК-2.3)			+	+
	Обеспечивать техническое обслуживание технологического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (ПК-1.1)			+	+
	Планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования (ПК-1.2)			+	+
	Разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования (ПК-1.3)			+	+
Владеет	Навыками мониторинга работы оборудования (ПК-2.1)			+	+
	Анализом причин отказа оборудования и разработкой мероприятий по повышению надежности оборудования (ПК-2.2)			+	+
	Навыками диспетчерского управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли (ПК-2.3)			+	+
	Осуществление надлежащего ведения технической документации (ремонтной и эксплуатационной) на оборудование и приспособления, предусмотренной соответствующими правилами (ПК-1.1)			+	+
	Учетом выполнения работ по ремонту и модернизации технологического оборудования, контроль за их качеством, объемами и сроками, а также правильностью расходования отпущенных на эти цели материальных ресурсов (ПК-1.2)			+	+
	Обеспечение своевременного и качественного проведения предусмотренных правилами профилактических осмотров и испытаний,			+	+

	технического освидетельствования и ревизии оборудования (ПК-1.3)				
--	--	--	--	--	--

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 13 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	Законодательные и нормативные правовые акты. (ПК-2.1)
	Методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования (ПК-2.2)
	Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации. (ПК-2.3)
	Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1.1)
	Нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки (ПК-1.2)
	Организационно-распорядительные документы, нормативные и методические материалы, касающиеся производственно-хозяйственной деятельности установки, цеха и организации; перспективы технического развития организации (ПК-1.3)
Умеет	Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации; (ПК-2.1)
	Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента. (ПК-2.2)
	Применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач (ПК-2.3)
	Обеспечивать техническое обслуживание технологического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (ПК-1.1)
	Планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования (ПК-1.2)
	Разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования (ПК-1.3)
Владеет	Навыками мониторинга работы оборудования (ПК-2).
	Навыками расчета объемов углеводородного сырья, стравливаемого в атмосферу. Навыками расчета потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии на основании годовых, квартальных и месячных планов добычи, переработки, хранения, транспорта и распределения углеводородного сырья (ПК-1).
	Навыками мониторинга работы оборудования (ПК-2.1)
	Анализом причин отказа оборудования и разработкой мероприятий по повышению надежности оборудования (ПК-2.2)
	Навыками диспетчерского управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли (ПК-2.3)

	Осуществление надлежащего ведения технической документации (ремонтной и эксплуатационной) на оборудование и приспособления, предусмотренной соответствующими правилами (ПК-1.1)
	Учетом выполнения работ по ремонту и модернизации технологического оборудования, контроль за их качеством, объемами и сроками, а также правильностью расходования отпущенных на эти цели материальных ресурсов (ПК-1.2)

Таблица 14 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 15 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
1	2	3	4	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом,	Ответы на вопросы в пределах учебного материала,	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

	контроль, а также с тем, что изучал ранее.	вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	вынесенного на контроль.	
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

7.3.1 Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине

ПК-1, ПК-2

1. Что такое зона смешивания при последовательной перекачке нефтепродуктов?
 - А) Участок трубопровода, где продукты контактируют друг с другом и образуют смесь промежуточного состава
 - Б) Промежуточный резервуар перед закачиванием продуктов
 - В) Точка входа продукта в трубопровод
 - Г) Узел распределения потоков
2. Что представляет собой обратный эффект Пенделтона при последовательной перекачке?
 - А) Появление дополнительной нагрузки на насосное оборудование
 - Б) Возврат части одного продукта обратно в предыдущий слой
 - В) Нестабильность температурного режима транспортировки
 - Г) Осаждение тяжёлых фракций нефтепродукта
3. Основные требования к противотурбулентным присадкам включают способность сохранять свою эффективность при...
 - А) Длительном воздействии высоких температур
 - Б) Низком уровне концентрации вещества в потоке
 - В) Широком диапазоне значений pH
 - Г) Высоких скоростях потока
4. Из-за чего часто наблюдается ухудшение характеристик надежности и долговечности трубопроводов, предназначенных для транспортировки горячих продуктов?

- А) Постоянные вибрации грунта
- Б) Коррозионные процессы и эрозия внутренней поверхности трубопровода вследствие воздействия горячего продукта
- В) Нарушение режимов электропитания станций управления
- Г) Механическое повреждение внешней оболочки трубопровода грызунами и насекомыми

5. Основное назначение процесса регенерации теплообмена в технологической схеме перекачки горячих углеводородов состоит в...

- А) Поддержании постоянной температуры теплоносителя вне зависимости от климатических факторов
- Б) Экономическом снижении затрат на энергию путём повторного использования выделяемого тепла
- В) Охлаждении чрезмерно разогретых участков трубопровода
- Г) Оптимизации процессов производства попутных продуктов переработки нефти и газа

6. Какое явление возникает при длительном хранении высоковязких нефтей?

7. Какие факторы влияют на величину зоны смешивания при последовательной перекачке?

8. Для оценки качества разделения продуктов в зоне смешивания используется показатель...

9. Чем обусловлено появление зон смешивания в последовательной перекачке?

10. Основная цель введения противотурбулентных присадок в поток жидкости заключается в...

11. Противотурбулентные присадки снижают сопротивление движению жидкости благодаря своему влиянию на...

12. Какие основные проблемы возникают при эксплуатации подводных нефте- и газопроводов в условиях низких температур?

13. Перечислите три основных способа повышения эффективности перекачки тяжелых нефтей.

14. От какого параметра зависит выбор оптимального шага установки компенсаторов тепловых расширений в линейных участках магистральных трубопроводов?

15. За счёт чего достигается экономичность перекачки углеводородов с применением теплоподводящих устройств?

16. Определите причину ухудшения условий прохождения жидкости в трубе при увеличении длины трубопровода.

17. Важнейшей характеристикой надёжности хранения сжиженного природного газа является...

18. Назначение специальных мер защиты резервуаров со сжиженным углеводородным газом — это ...

19. В целях повышения энергоэффективности современные объекты хранения углеводородов оснащаются системой...

20. Цель экологического мониторинга на объектах хранения нефти и газа включает контроль за...

7.3.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

1. Реология как наука.
2. Реологические параметры неньютоновских и неньютоновских нефтей и нефтепродуктов.
3. Принцип работы ротационных вискозиметров
4. Принцип работы капиллярных вискозиметров.
5. Конструкция трубных стендов для исследования специфических реологических свойств парафиновых нефтей.
6. Состав сооружений «горячего» трубопровода.
7. Депрессаторы. Концентрация депрессаторов в нефти.
8. Технология ввода депрессаторов в нефть
9. Противотурбулентные присадки, концентрация их в нефти и нефтепродуктах.
10. Процессы, происходящие в нефти и нефтепродуктах при перекачке их с противотурбулентными присадками.
11. Процесс термической обработки нефти.
12. Оптимальные параметры процесса термообработки.
13. Перекачка термообработанных нефтей.
14. Эффективность смешения нефтей с разбавителями.
15. Двухфазный транспорт жидкости и газа. Основные характеристики двухфазного потока.
16. Структурные формы двухфазных потоков.
17. Основные параметры газонасыщенной нефти.
18. Технология транспорта нестабильных жидкостей. Перекачка газонасыщенных нефтей по трубопроводам.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

Входной контроль знаний студента

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Контрольно-измерительные приборы и автоматика» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

Текущий контроль знаний студента

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплина. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

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

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не

разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по 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.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.