

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.03.2025 10:58:01  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944c9f53d7

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**

**ПРИНЯТО**

На заседании ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от 22 » 06 20 24 г.

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

В.С. Емец  
«  »    20    г.



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

Направление подготовки

**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

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

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

**Год набора - 2024**

**Рязань 2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

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

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, к.т.н., доцент кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

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

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

# **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

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
19.003	организационно-управленческий	Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования
19.008	технологический	Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии

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

### 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	<b>Знать:</b> Законодательные и нормативные правовые акты; <b>Уметь:</b> Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации; <b>Владеть:</b> Навыками мониторинга работы оборудования.
	ПК-2.2 Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	<b>Знать:</b> методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования. <b>Уметь:</b> Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента. <b>Владеть:</b> 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	<p><b>Знать:</b> Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации.</p> <p><b>Уметь:</b> Применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками диспетчерского управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли;</p>
1	2	3
ПК-1 Организация, руководство и контроль работы подразделений	ПК1.1 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования	<p><b>Знать:</b> Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций</p> <p><b>Уметь:</b> Обеспечивать техническое обслуживание технологического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p><b>Владеть:</b> Осуществление надлежащего ведения технической документации (ремонтной и эксплуатационной) на оборудование и приспособления, предусмотренной соответствующими правилами</p>
	ПК1.2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения	<p><b>Знать:</b> Нормативно-методические материалы по организации проведения ремонтных работ оборудования, зданий, сооружений установки</p> <p><b>Уметь:</b> Планировать сетевые графики обслуживания и проведения ремонтных работ технологического оборудования</p> <p><b>Владеть:</b> 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</p>

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

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Освоение дисциплины осуществляется: по очной форме обучения в 7 семестре.

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.

Таблица 4 – Распределение часов по видам работ

<b>Виды учебных занятий и работы обучающихся</b>	<b>Трудоемкость, час</b>
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>36</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа	18
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>108</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	108
Курсовое проектирование	0
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

#### 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 (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо емкость (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	Устный опрос	
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	24	2	2	0	20	Устный опрос, тестирование	

3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	24	2	2	0	20	Устный опрос, контрольная работа	
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентным и присадками	24	2	2	0	20	Устный опрос, тестирование	
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	24	6	6	0	12	Устный опрос	
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов	24	4	4	0	16	Устный опрос, тестирование	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Групповая консультация</b>							
	<b>Форма аттестации</b>							Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	144	18	18	0	108		

### 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	Определение требуемой емкости резервуарного парка на НПС нефтепровода и НС нефтепродуктопровода при последовательной перекачке. Расчет объем резервуарных
1	2	3
	перекачке нефтепродуктов	парков головной насосной станции и конечного пункта магистрального нефтепродуктопровода.
6	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 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

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

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **4.2 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 / лабораторным работам 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.

#### **4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях 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;

##### **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 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.

#### **4.6 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **4.7 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.

#### **4.8 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.

### **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

##### **5.1.1 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>

##### **б) Дополнительная:**

1. Шестерень, А. О. Гидравлика многофазных потоков в добыче нефти=Multiphase flow hydraulics in oil production : учебное пособие : [16+] / А. О. Шестерень, А. В. Коломийцев, М. Шлютер ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2019. – 104 с. : схем., ил. Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=596400>

### 5.1.2 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 Дополнительная: 1
2	Последовательная перекачка нефтей и нефтепродуктов	Основная: 1 Дополнительная: 1
3	Теоретические основы смесеобразования при последовательной перекачке нефтепродуктов	Основная: 1 Дополнительная: 1
4	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с противотурбулентными присадками	Основная: 1 Дополнительная: 1
5	Перекачка нефтей и нефтепродуктов с подогревом	Основная: 1 Дополнительная: 1
6	Гидравлический расчет «горячих» нефтепроводов	Основная: 1 Дополнительная: 1

### 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 <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Специальные методы перекачки и хранения**

**углеводородов», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Специальные методы перекачки и хранения углеводородов» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.
- Microsoft Visio.

**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.

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
№ 13, лекционная аудитория 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№16, специализированная компьютерная лаборатория 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53	Практическое занятие, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.

## 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 Контрольная работа 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	Т	Э
Знает	Законодательные и нормативные правовые акты. (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации. (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию технологического оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	методические материалы организации по		+	+	+

	вопросам эксплуатации технологического оборудования (ПК-1; ПК-2)				
Умеет	Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации; (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента. (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Обеспечивать техническое обслуживание технологического оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
Владеет	Навыками мониторинга работы оборудования (ПК-1; ПК-2)		+	+	+
	Навыками диспетчерского управления в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли (ПК-1; ПК-2)		+	+	+

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации 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, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования. Перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и механизации (ПК-2). Методы и порядок планирования потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии. Методы и порядок планирования потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии (ПК-1).
Умеет	Планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации. Составлять заявки и обоснования к ним на необходимое количество оборудования, материалов, запасных частей и инструмента (ПК-2). Планировать потребность в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии. Формировать диспетчерскую отчетную документацию (ПК-1).
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).
--	--

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 по четырехбальной шкале с оценками:

- «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 контроль, а также с тем, что изучал	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

	ранее.	изучал ранее.		
--	--------	---------------	--	--

1	2	3	4	
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

### **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 Вопросы к экзамену по дисциплине**

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.

#### **7.3.2. Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

**1. Физический параметр, характеризующий интенсивность процесса теплопроводности в веществе, численно равный плотности теплового потока ( $q$ ) при градиенте температуры, равном единице называется:**

- а) Теплоемкость;
- б) Температуропроводность;
- в) Теплопроводность;
- г) Теплоотдача.

**2. Физический параметр, характеризующий скорость выравнивания температуры в веществе при нестационарной теплопроводности:**

- а) Теплоемкость;
- б) Температуропроводность;
- в) Теплопроводность;
- г) Теплоотдача.

**3. Количество теплоты, необходимое для нагрева единицы массы тела на один градус:**

- а) Удельная теплоемкость;
- б) Температуропроводность;
- в) Теплопроводность;
- г) Теплоотдача.

**4. Температуропроводность измеряется в следующих величинах:**

- а)  $K/c$ ;
- б)  $Вт/(м \cdot K)$ ;
- в)  $м^2/c$ ;
- г)  $Дж/(кг \cdot K)$ .

**5. Теплоемкость измеряется в следующих величинах:**

- а)  $Вт/м^3$ ;
- б)  $Вт/(м \cdot K)$ ;
- в)  $м^2/c$ ;
- г)  $Дж/(кг \cdot K)$ .

**6. Коэффициент теплопроводности измеряется в следующих величинах:**

- а)  $1/K$ ;
- б)  $Вт/(м \cdot K)$ ;
- в)  $Дж/c$ ;
- г)  $Дж/(кг \cdot K)$ .

**7. Коэффициент объемного расширения измеряется в следующих величинах:**

- а)  $1/K$ ;
- б)  $Вт/(м \cdot K)$ ;
- в)  $м/(с \cdot K)$ ;
- г)  $Дж/(кг \cdot K)$ .

**8. Вид (способ) передачи тепла, не являющийся элементарным?**

- а) Конвекция;
- б) Тепловое излучение;
- в) Теплопередача;
- г) Теплопроводность.

**9. Какой метод измерения основных теплофизических характеристик веществ не относится к методам нестационарного теплового потока:**

- а) Резистивный;
- б) Двух пространственно-временных точек;
- в) Калориметрия;
- г) Термоэлектрический.

**10. Вид (способ) передачи тепла, осуществляемый с помощью энергии электромагнитных волн:**

- а) Конвекция;
- б) Тепловое излучение;
- в) Теплопередача;
- г) Теплопроводность.

**7.3.3 Вопросы с открытым вариантом ответа для текущего контроля успеваемости по дисциплине**

**1. Способы перекачки высоковязких и высокозастывающих нефти.**

**2. Реология как наука – это \_\_\_\_\_**

**3. Принцип работы ротационных вискозиметров.**

**4. Принцип работы капиллярных вискозиметров.**

**5. Главным фактором при формировании структуры цикла является наименьшая разница в \_\_\_\_\_ контактируемых нефтепродуктов.**

**6. Состав сооружений «горячего» трубопровода.**

**7. Основные характеристики двухфазного потока.**

**8. Реологическая характеристика нефти оценивается следующими параметрами:**

\_\_\_\_\_

**9. Под термическими процессами переработки нефти (крекинг, пиролиз, коксование) понимают: \_\_\_\_\_**

**10. Какие параметры характеризуют режим термической обработки?**

**11. Перекачка нефти и воды без вмешательства формирования структуры потока называется \_\_\_\_\_**

**12. Цель последовательной перекачки нефтепродуктов и нефти?**

**13. Виды депрессорных присадок: \_\_\_\_\_**

**14. Как осуществляется учет добычи нефти и газа?**

**15. К пористым резервуарам относятся: \_\_\_\_\_**

**16. Методы размыва бывают: \_\_\_\_\_**

17. Перекачка высоковязкой и высокозастывающей нефти с разбавителями – это

---

18. Что такое высоковязкая нефть?

19. Что такое двухфазный поток?

20. Температура нагрева нефти перед введением присадок должна составлять в пределах от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ К.

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

##### **7.4.1 Основные положения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её 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 объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

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

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.

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.

##### **7.4.2 Организационные мероприятия**

Экзамен принимается 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 приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

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.

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

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

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы

с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель в праве освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

#### **7.4.3 Действия экзаменатора**

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, 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 трёх 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.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт 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.