Документ подписан простой электронной подписью
Информация скрыта
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.01.2026 12:14:39
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1deba94fcff33d7

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
# «Восстановление и контроль качества углеводородного сырья»

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 - 2023**

**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 образования и науки РФ от 9 февраля 20218 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 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.С. Асаев, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», кандидат технических наук, доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 10 от 29.05.2025).

## 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; | организационно-управленческий | Поддержание, восстановление работоспособности и обеспечение надежности работы технологического оборудования<br><br>Поддержание и ремонт технологического оборудования организацией переработки нефти и газа |

| | | |
|---|---|---|
| организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов) | | |

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 | B, Организация, руководство и контроль работы подразделений,6 | B/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования<br>B/04.6, Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения<br>B/07.6, Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования |

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-1 Организация, руководство и контроль работы подразделений | ПК1.1 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования | Знать:<br>Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций.<br>Уметь:<br>Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики.<br>Владеть:<br>Оформление ведомостей дефектов технологического оборудования и технических устройств, заявки на потребность в материалах, запасных частях и инструментах. |
| | ПК1.2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения | Знать:<br>Технологический регламент установки, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования на установке.<br>Уметь:<br>Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт.<br>Владеть:<br>Обеспечение выполнения графиков определения технического состояния технологического оборудования, графиков ремонтных работ, программ модернизации и технического перевооружения. |
| | ПК-1.3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования | Знать:<br>Технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования.<br>Уметь:<br>Составлять паспорта на оборудование, спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию.<br>Владеть:<br>Формирование сетевых графиков проведения ремонтных работ. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений, по направлению подготовки ***21.03.01 Нефтегазовое дело.***

Для освоения дисциплины «Восстановление и контроль качества углеводородного сырья» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в

процессе изучения предметов:

- Основы химической технологии нефти и газа.

**Студент должен:**

**Знать:**

- теории физико-химических методов исследования; принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического исследования;

**Уметь:**

- применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.

**Владеть:**

- системой выбора инструментальных методов химического анализа, а также оценкой возможностей каждого метода.

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

- специальные методы перекачки и хранения углеводородов,
- технологическая практика,
- преддипломная практика.

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 зачетные единицы, 144 академических часов, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах.

| 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.:** | **12** |
| занятия лекционного типа | 6 |
| занятия семинарского типа | 6 |
| лабораторные работы | 0 |
| **Самостоятельная работа всего, в т.ч.:** | **132** |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины | 132 |
| **Промежуточная аттестация** | **Экзамен** |

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5.

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

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) |
|---|---|---|---|

| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Форма текущего контроля | Вид промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Введение. Задачи и цели анализа качества углеводородного сырья и продуктов переработки | 14 | | | | 14 | Устное или письменное тестирование | |
| 2 | Физико-химические и товарно-технические методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | 14 | | | | 14 | Устное или письменное тестирование | |
| 3 | Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа | 14 | 2 | | | 12 | Устное или письменное тестирование | |
| 4 | Спектральные методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | 14 | 2 | | | 12 | Устное или письменное тестирование | |
| 5 | Методы определения плотности нефти, нефтяных фракций и нефтепродуктов | 14 | 2 | | | 12 | Устное или письменное тестирование | |
| 6 | Анализ содержания механических примесей в нефти и нефтяных остатках | 14 | | 2 | | 12 | Устное или письменное тестирование | |
| 7 | Анализ содержания асфальтенов в нефти и нефтяных остатках | 15 | | 2 | | 13 | Устное или письменное тестирование | |
| 8 | Анализ содержания масел и смол в нефти и нефтяных остатках | 15 | | 1 | | 14 | Устное или письменное тестирование | |
| 9 | Анализ динамической и кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов | 15 | | 1 | | 14 | Устное или письменное тестирование | |
| 10 | Анализ октанового числа бензина рефрактометрическим методом | 15 | | | | 15 | Устное или письменное тестирование | |
| | **Форма аттестации** | | | | | | | **Э** |
| | **Всего часов по дисциплине** | 144 | 6 | 6 | 0 | 132 | | |

### 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 |
| 3 | Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа | Жидкостно-адсорбционная хроматография. Параметры, характеризующие хроматограммы. Эффективность и селективность разделения. Особенности проведения жидкостной адсорбционной хроматографии в анализе нефтяных объектов. Газожидкостная хроматография как метод разделения и анализа компонентов нефти и нефтепродуктов. Определение группового состава нефти ускоренным хроматографическим методом. Хромато масс-спектрометрия и ее применение для качественного и количественного анализа состава нефтяных компонентов. |
| 4 | Спектральные методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | Определение оптической активности. ИК-спектроскопия, молекулярная рефракция. Применение спектрометрии в УФ - и видимой области спектра для идентификации и количественного определения отдельных классов соединений углеводородного сырья и продуктов переработки. Обнаружение и анализ металлов и металлопорфиринов в нефтях. Спектроскопия ЯМР на ядрах $^{1}H$ и $^{13}C$, ее использование в структурно-групповом анализе нефтяных компонентов. |
| 5 | Методы определения плотности нефти, нефтяных фракций и нефтепродуктов | Определение плотности нефти, нефтяных фракций и нефтепродуктов стандартным методом. |

Таблица 7 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание практических занятий |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 6 | Анализ содержания механических примесей в нефти и нефтяных остатках | Определение содержания механических примесей в нефти и нефтяных остатках. |
| 7 | Анализ содержания асфальтенов в нефти и нефтяных остатках | Анализ содержания асфальтенов в нефти и нефтяных остатках |
| 8 | Анализ содержания масел и смол в нефти и нефтяных остатках | Анализ содержания масел и смол в нефти и нефтяных остатках |
| 9 | Анализ динамической и кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов | Анализ динамической и кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов |
| 10 | Анализ октанового числа бензина рефрактометрическим методом | Анализ октанового числа бензина рефрактометрическим методом |

## 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.

## 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. Кирсанов Ю. Г., Шишов М. Г., Коняева А. П. Анализ нефти и нефтепродуктов / Ю. Г. Кирсанов [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Урал ун-та, 2016 – 88 с.

2. Елпидинский, А. А. Технический анализ нефти и нефтепродуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Елпидинский, Д. А. Ибрагимова, А. А. Верховых. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.

**б) дополнительная:**

1. Андреев Е.Б., Ключников А.М., Кротов А.В. и др. Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа, под редакцией проф. В.Е. Попадько, М., «Недра». 2008, 398 стр.

2. – Анисимов И. Г., Бадыштова К. М. и др. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение / И. Г. Анисимов [и др.]. – М.: Издательский центр «Техинформ», 1999 – 596 с.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

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 | 2 | 3 |
| 1 | Введение. Задачи и цели анализа качества углеводородного сырья и продуктов переработки | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 2 | Физико-химические и товарно-технические методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 3 | Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 4 | Спектральные методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 5 | Методы определения плотности нефти, нефтяных фракций и нефтепродуктов | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 6 | Анализ содержания механических примесей в | Основная: 1, 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | нефти и нефтяных остатках | Дополнительная: 1, 2 |
| 7 | Анализ содержания асфальтенов в нефти и нефтяных остатках | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 8 | Анализ содержания масел и смол в нефти и нефтяных остатках | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 9 | Анализ динамической и кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2 |
| 10 | Анализ октанового числа бензина рефрактометрическим методом | Основная: 1, 2<br>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 | 2 | 3 |
| 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 8.

Таблица 8 – Перечень аудиторий и оборудования

| Аудитория | Вид занятия | Материально-технические средства |
|---|---|---|
| Аудитория № 221,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, | Лекционные занятия, групповые и индивидуальные | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, |

| | | |
|---|---|---|
| 26/53<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | консультации | ноутбук, жалюзи |
| Аудитория № 3,<br>390000, *г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53*<br>Аудитория для лабораторных занятий | Лабораторные занятия | – столы, стулья;<br>– классная доска, кафедра для преподавателя;<br>– мультимедийный проектор;<br>– экран;<br>– компьютер (ноутбук);<br>– аудио аппаратура;<br>– ультразвуковой толщиномер Sonic Tester 37 DLPPlus Olimpus Panametrics-NDT;<br>– видеоскоп Iplex LX Olimpus;<br>– дефектоскоп магнитопорошковый (катушка намагничивающая). |
| Аудитория № 208<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Компьютерная аудитория<br>Аудитория для курсового проектирования<br>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).<br><br>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

Таблица 9 − Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Введение. Задачи и цели анализа качества углеводородного сырья и продуктов переработки | ПК-1 | Тестирование, Вопросы к экзамену |
| 2 | Физико-химические и товарно-технические методы анализа углеводородного сырья и | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | продуктов его переработки | | |
| 3 | Хроматографические и хромато-масс-спектрометрические методы анализа | | |
| 4 | Спектральные методы анализа углеводородного сырья и продуктов его переработки | | |
| 5 | Методы определения плотности нефти, нефтяных фракций и нефтепродуктов | | |
| 6 | Анализ содержания механических примесей в нефти и нефтяных остатках | | |
| 7 | Анализ содержания асфальтенов в нефти и нефтяных остатках | | |
| 8 | Анализ содержания масел и смол в нефти и нефтяных остатках | | |
| 9 | Анализ динамической и кинематической вязкости нефти и нефтепродуктов | | |
| 10 | Анализ октанового числа бензина рефрактометрическим методом | | |

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

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенций

| + | **Показатель оценивания** | **Форма контроля** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **УО** | **Т** | **Э** |
| Знать | Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1.1) | | | + | + |
| | Технологический регламент установки, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования на установке. (ПК-1.2) | | | + | + |
| | Технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования. (ПК-1.3) | | | + | + |
| Уметь | Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики (ПК-1.1) | | | + | + |
| | Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт (ПК-1.2) | | | + | + |
| | Составлять паспорта на оборудование, | | | + | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию (ПК-1.3) | | | | |
| Владеть | Оформление ведомостей дефектов технологического оборудования и технических устройств, заявки на потребность в материалах, запасных частях и инструментах (ПК-1.1) | | | + | + |
| | Обеспечение выполнения графиков определения технического состояния технологического оборудования, графиков ремонтных работ, программ модернизации и технического перевооружения (ПК-1.2) | | | + | + |
| | Формирование сетевых графиков проведения ремонтных работ (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 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

| **Дескриптор компетенций** | **Показатель оценивания** | **Оценка** | **Критерий оценивания** |
|---|---|---|---|
| Знает | Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1.1) | Отлично | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» |
| Умеет | Технологический регламент установки, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования на установке. (ПК-1.2) | | |
| Владеет (навыками) | Технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования. (ПК-1.3) | | |
| Знает | Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики (ПК-1.1) | Хорошо | Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» |
| Умеет | Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт (ПК-1.2) | | |
| Владеет | Составлять паспорта на оборудование, | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию (ПК-1.3) | | |
| Знает | Оформление ведомостей дефектов технологического оборудования и технических устройств, заявки на потребность в материалах, запасных частях и инструментах (ПК-1.1) | Удовлетвори-тельно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно» |
| Умеет | Обеспечение выполнения графиков определения технического состояния технологического оборудования, графиков ремонтных работ, программ модернизации и технического перевооружения (ПК-1.2) | | |
| Владеет | Формирование сетевых графиков проведения ремонтных работ (ПК-1.3) | | |
| Знает | Порядок составления паспортов на оборудование, инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования, ведомостей дефектов и спецификаций (ПК-1.1) | Неудовлетво-рительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий. |
| Умеет | Технологический регламент установки, требования производственных инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования на установке. (ПК-1.2) | | |
| Владеет | Технические характеристики, конструктивные особенности, типичные дефекты и неисправности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации оборудования. (ПК-1.3) | | |
| Знает | Обеспечивать подготовку технологического оборудования к техническому обслуживанию и ремонтам, формировать сетевые графики (ПК-1.1) | Не аттестован | Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий. |
| Умеет | Оформлять технические задания, дефектные ведомости, документы на прием и сдачу оборудования в ремонт (ПК-1.2) | | |
| Владеет | Составлять паспорта на оборудование, спецификации на запасные части, ведомости дефектов и другую техническую документацию (ПК-1.3) | | |

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

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

Таблица 12 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

| **Критерии** | **Оценка** |
|---|---|

| | «отлично» | «хорошо» | «удовлетворительно» | |
|---|---|---|---|---|
| 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 ранее. | Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее. | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль. | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов |
| 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 при нятии решений по заданиям. | |
| Уровень освоения компетенций | 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 занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии выполненных практических работ студент допускается к сдаче экзамена.

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

**7.3.1 Вопросы и задания для текущего контроля успеваемости по дисциплине (устное или письменное тестирование)**

1. Чем отличается лабораторный физико-химический анализ от производственного экспресс-анализа?
А) Лабораторный анализ даёт более точные результаты, но требует больше времени
Б) Экспресс-анализ проводится непосредственно на скважине, лабораторный – в стационарных условиях
В) Оба типа анализа проводятся одинаково быстро
Г) Экспресс-анализ применим исключительно для анализа готовых нефтепродуктов

2. Стандарт ГОСТ Р 51858-2002 устанавливает требования к определению плотности нефти методом...
А) Пикнометрии
Б) Центрифугирования
В) Капиллярного анализа
Г) Термического прессования

3. Значение показателя плотности нефти особенно актуально для расчета...
А) Объёма резервуарных парков хранения
Б) Энергоэффективности процессов транспортировки
В) Величины налоговой нагрузки предприятий
Г) Интеграции технологических линий нефтепереработки

4. Смолы в составе нефти отрицательно влияют на...
А) Эффективность каталитических процессов гидрогенизации
Б) Качество топливных присадок
В) Цвет готового продукта
Г) Рабочие характеристики дизельных двигателей

5. Рефрактометрический метод определения октанового числа базируется на измерении...
А) Показателя преломления оптически активных углеводородов
Б) Изменения электропроводности топлива
В) Длины волны лазерного луча
Г) КПД двигателя внутреннего сгорания

6. Что является основной целью проведения анализа качества углеводородного сырья?

7. Какие характеристики химического состава углеводородного сырья изучаются в рамках анализа качества?

8. Основная проблема, связанная с высоким содержанием асфальтенов в нефти, проявляется в...

9. Какие приборы используются для прямого измерения плотности жидких нефтепродуктов?

10. Октановое число бензина характеризует...

11. Основной инструмент для точного измерения кинематической вязкости нефтепродукта – это…

12. Влияют ли тяжелые металлы (например, никель и ванадий) на качественные характеристики катализаторов гидроочистки, и если да, то как?

13. Какие этапы включает полный цикл подготовки пробы нефти к проведению анализа методами ЯМР-спектроскопии?

14. После первичного анализа пробы нефти были обнаружены крупные частицы размером более 1 мкм. Какой дополнительный этап необходим для точной идентификации природы примесей?

15. Перечислить способы предотвращения выпадения асфальтенов в осадок при нагревании нефти.

16. В чём принципиальное отличие измерений кинематической вязкости при помощи капиллярного вискозиметра от измерений с помощью ротационного прибора?

17. Охарактеризуйте влияние содержания парафина на поведение нефтяной системы при охлаждении.

18. Что подразумевается под понятием «низкотемпературная хрупкость»? Как это явление отражается на характеристиках пластичных смазок?

19. Основной принцип метода газожидкостной хроматографии заключается в...

20. Что такое масс-спектрометрия?

### 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.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-1):

1. Стандартные методы определения плотности в техническом анализе нефти и нефтепродуктов.
2. Какими методами определяют содержание воды в нефти и нефтепродуктах?
3. Стандартные методы анализа хлорорганических соединений и хлористых солей в нефти.
4. Парафины в нефти, нефтепродуктах, методы анализа.
5. Определение фракционного состава нефти.
6. Определение кислотного числа, содержания карбоновых кислот в нефти и нефтепродуктах методом кислотно-основного титрования.
7. Химическая типизация нефти при помощи метода ГЖХ.
8. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), применение для анализа нефти и нефтепродуктов.
9. Применение хромато-масс-спектрометрии в исследовании нефти и нефтепродуктов, органического вещества в породах, воздушных и водных средах.

## 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 обучающих 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 «Эксплуатация нефтепроводов» (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 экзаменующихся в аудитории**. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменующихся 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 экзаменующимся 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 экзаменующийся не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1балл.

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.