

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный сертификат  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 09.02.2026 15:25:74  
Уникальный программный ключ  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff55d7

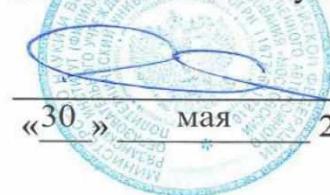
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**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  
«Основы химической технологии нефти и газа»**

Направление подготовки  
**21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль)  
**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 2018 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;

- учебным планом (очно-заочной форме 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: О.Е. Трунина, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт», кандидат физико-математических наук, доцент

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (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

| <b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Типы задач профессиональной деятельности</b> | <b>Задачи профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | организационно-управленческий                   | Поддержание, восстановление работоспособности и обеспечение надежности работы технологического оборудования<br>Поддержание и ремонт технологического оборудования организацией переработки нефти и газа |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <p>геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов)</p> |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

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

Таблица 2 – Трудовые функции

| <b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>                            | <b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b> | <b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования</p> | <p>В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, б</p>                    | <p>В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования<br/>В/04.06 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>модернизации и технического перевооружения</p> <p>В/07.6 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Основание (ПС)                                                              |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Организация, руководство и контроль работы подразделений | ПК1.1 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования | <p><b>Знает:</b><br/>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки.</p> <p><b>Умеет</b><br/>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчетов, проводить химические исследования</p> <p><b>Владеет</b><br/>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей.</p> | 19.003<br>Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования |

|  |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>ПК1.2 Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения</p> | <p><b>Знает:</b><br/>законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации</p> <p><b>Умеет:</b><br/>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения.</p> |  |
|  | <p>ПК-1.3 Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности</p>                                                        | <p><b>Знает:</b><br/>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты уста-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | технологического нефте-<br>заводского оборудования | <p>новок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.</p> <p><b>Умеет:</b><br/>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала.</p> <p><b>Владеет:</b><br/>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом.</p> |  |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав дисциплин части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: математика, физика, химия.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: «Восстановление и контроль качества углеводородного сырья», «Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений», «Специальные методы перекачки и хранения углеводородов».

Студент должен:

**Знать** основные понятия и представления общей, органической и неорганической химии, физики, математики, экологии, поверхностные явления и дисперсные системы

**Уметь** составлять уравнения химических реакций, решать основные типы расчётных химических задач.

**Владеть** навыками работы с научной и технической литературой.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

| Компетенция | Предшествующие дисциплины | Данная дисциплина | Последующие |
|-------------|---------------------------|-------------------|-------------|
|-------------|---------------------------|-------------------|-------------|

|      |                                                    |                                           |                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Математика, физика, химия в объеме школьного курса | Основы химической технологии нефти и газа | «Восстановление и контроль качества углеводородного сырья», «Основы разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений», «Специальные методы перекачки и хранения углеводородов». |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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 5 – Распределение часов по видам работ

| Виды учебных занятий и работы обучающихся                                                       | Трудоёмкость, час |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>                                                       | <b>144</b>        |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b> | <b>24</b>         |
| занятия лекционного типа                                                                        | 12                |
| занятия семинарского типа                                                                       | 12                |
| лабораторные работы                                                                             | 0                 |
| <b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>                                                    | <b>120</b>        |
| Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины                                                   | 120               |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                 | <b>Экзамен</b>    |

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий

| № п/п | Раздел дисциплины                                                          | Общая трудоёмкость (в часах) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость, (в часах) |                      |                        |                                      | Вид промежуточной аттестации |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
|       |                                                                            |                              | Лекции                                                                                      | Практические занятия | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости |                              |
| 1     | 2                                                                          | 3                            | 4                                                                                           | 5                    | 7                      | 8                                    | 9                            |
| 1     | Сырьё нефтехимической и газонефтеперерабатывающей промышленности           | 24                           | 2                                                                                           | 2                    | 20                     | устное (письменное) тестирование     |                              |
| 2     | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.                         | 30                           | 2                                                                                           | 2                    | 26                     | устное (письменное) тестирование     |                              |
| 3     | Основы и закономерности процессов переработки нефти, газа и газоконденсата | 38                           | 4                                                                                           | 4                    | 30                     | устное (письменное) тестирование     |                              |
| 4     | Технологические схемы процессов переработки нефти и газа                   | 24                           | 2                                                                                           | 2                    | 20                     | устное (письменное) тестирование     |                              |

|   |                                                |            |           |           |            |                                  |   |
|---|------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|------------|----------------------------------|---|
| 5 | Способы приготовления товарных нефтепродуктов. | 28         | 2         | 2         | 24         | устное (письменное) тестирование |   |
|   | <b>Форма аттестации</b>                        |            |           |           |            |                                  | Э |
|   | <b>Всего часов по дисциплине</b>               | <b>144</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>120</b> |                                  |   |

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1     | Сырьё нефтехимической и газонефтеперерабатывающей промышленности           | Классификация видов технологического топлива.<br>Нефть и газ как основные энергоносители современных технологий.<br>Мировые и отечественные запасы нефти, газа и угля.<br>Состав и свойства нефтяных и газовых флюидов. Условия формирования залегающих, связь с общими технологическими подходами к добыче, транспорту, первичной (промысловой) переработке                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2     | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.                         | Основные свойства углеводородов, влияющие на технологии подготовки, транспорта и хранения: фракционный состав нефти; плотность; динамическая и кинематическая вязкость; текучесть, летучесть, испаряемость, тепловые свойства и др. Свойства и типы пластовой воды. Свойства эмульсии.<br>Способы определения и расчета некоторых физико-химических свойств углеводородов с учетом влияния температуры и давления. Ньютоновское и неньютоновское поведение углеводородных систем. Фазовые переходы в углеводородных системах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3     | Основы и закономерности процессов переработки нефти, газа и газоконденсата | Классификация процессов получения жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вязких материалов (пластичных смазок, битумов, восков, пеков и других) и твердых углеводородов (нефтяных коксов, битумов, пеков, парафинов и т.д.). Растворы низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений нефти. Способность углеводородных и неуглеводородных соединений к межмолекулярным взаимодействиям. Образование дисперсных систем из молекулярных растворов. Классификация дисперсных систем<br>Теоретические основы технологических процессов переработки нефти. Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах. Основные закономерности физико-химических процессов переработки нефти и газа. Химические, гидродинамические и массообменные процессы, основные принципы моделирования и оптимизации нефтетехнологических процессов.<br>Классификация физических методов. Подготовка нефти, газа и газоконденсата к переработке. Основы переработки природных углеводородных газов и газоконденсатов. Строение нефтяных эмульсий, связь строения с групповым составом и методы разрушения эмульсий воздействием внешних факторов (добавки, тепловые, механические, электрические и другие воздействия).<br>Теоретические основы атмосферной и вакуумной перегонки нефти. Пути интенсификации прямой перегонки нефти. Основы азеотропной и экстрактивной перегонки и их использование в нефтепереработке.<br>Адсорбционные методы разделения и очистки сырья. Жидкостное |

|   |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          | <p>расслоение с минимальной межфазной поверхностью – селективная очистка нефтяных дистиллятов. Жидкостное расслоение с развитой межфазной поверхностью – деасфальтизация нефтяных остатков с применением низкомолекулярных углеводородов. Жидкостная кристаллизация - депарафинизация нефтяных фракций. Депарафинизация с помощью активаторов (карбамидная депарафинизация).</p> <p>Классификация химических методов переработки и очистки нефтяного и газового сырья (термодеструктивные, каталитические). Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Факторы, влияющие на процессы пиролиза и термического крекинга. Каталитический крекинг нефтяного сырья на цеолитсодержащих катализаторах. Каталитический риформинг бензинов, новые катализаторы. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке (гидрокрекинг, гидроизомеризация, гидроочистка), теоретические основы и факторы этих процессов. Каталитическая переработка легких углеводородных компонентов. Изомеризация С4 - С6. Дегидрирование н-бутана. Алкилирование изобутана олефинами. Производство полиэтилена и полипропилена.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4 | Технологические схемы процессов переработки нефти и газа | <p>Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами. Схемы обезвоживания и обессоливания нефтей. Прямая перегонка нефти на атмосферных и атмосферно-вакуумных установках. Вторичная перегонка бензина. Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, н-парафинов, смолистых веществ.</p> <p>Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосино-газойлевых фракций. Удаление ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизатов. Деасфальтизация нефтяных остатков низкомолекулярными углеводородами с целью получения топливных и масляных компонентов. Депарафинизация реактивных и дизельных топлив карбамидом и цеолитами. Депарафинизация с применением растворителей в процессе производства масел.</p> <p>Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Принципиальные особенности технологических схем пиролиза, коксования и крекинга под давлением. Материальные балансы и качество продуктов. Перспективы развития.</p> <p>Технологические основы термокatalитических процессов переработки нефтяного сырья. Технологические схемы каталитического крекинга средних дистиллятов и утяжеленного сырья и их эволюция. Каталитический риформинг бензинов, варианты процесса. Эволюция технологических схем и применяемых катализаторов. Типовые схемы гидроочистки топлив, масел, парафинов.</p> <p>Технологические схемы гидрокрекинга нефтяного сырья. Варианты гидрокрекинга при получении топлив и высокоиндексных масел. Технологическое оформление каталитических процессов переработки легких углеводородных компонентов.</p> <p>Адсорбционное разделение и очистка нефтепродуктов.</p> |
| 5 | Способы приготовления товарных нефтепродуктов.           | <p>Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов. Основные показатели качества топлив и смазочных материалов, вязущих и твердых углеводородов согласно техническим нормам. Принципы компаундирования сырья и фракций с целью получения товарных нефтепродуктов. Роль присадок в улучшении ка-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | чества нефтепродуктов. Классификация и механизмы действия присадок к топливам и смазочным материалам. Применение различных присадок при изготовлении товарных нефтепродуктов. Нефтехимическое сырье, получаемое на НПЗ, и требования, предъявляемые к нему. Перспективы повышения качества топлив, масел и других нефтепродуктов. |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Таблица 8 – Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | Содержание раздела (темы) дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1     | Сырьё нефтехимической и газонефтеперерабатывающей промышленности           | Расчет физико-химических свойств и состава нефти и нефтепродуктов. Компонентный состав. Средняя температура кипения. Характеризующий фактор. Компонентный состав. Плотность. Молекулярная масса. Вязкость. Давление насыщенных паров. Критические и приведенные параметры. Тепловые свойства |
| 2     | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.                         | Расчет физико-химических свойств и состава углеводородных газов. Критические и приведенные параметры. Тепловые свойства газов. Сжиженные углеводородные газы. Теплота испарения. Теплота сгорания                                                                                            |
| 3     | Основы и закономерности процессов переработки нефти, газа и газоконденсата | Расчет реакционных устройств каталитических процессов. Каталитический крекинг нефтяного сырья. Каталитический риформинг бензиновых фракций                                                                                                                                                   |
| 4     | Технологические схемы процессов переработки нефти и газа                   | Расчет реакционных устройств каталитических процессов. Гидрокрекинг и гидроочистка нефтяного сырья                                                                                                                                                                                           |
| 5     | Способы приготовления товарных нефтепродуктов.                             | Методика приготовления промышленных катализаторов                                                                                                                                                                                                                                            |

#### 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 рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

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

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

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;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте 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.

### **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 Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти: Уч. Пособие для вузов, Уфа, изд. «Гилем», 2002 г. – 672 с.

2 Мановян А.К. Технология первичной переработки нефти и газа, М., изд. «Химия», 2001 г. – 568 с.

3. Магарил, Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти :Учебн. пособие для вузов по специальности «Химич. Технология переработки нефти и газа» / Р.З. Магарил. – М.: КДУ, 2008 – 280 с.

##### **б) дополнительная:**

1. Данилов, А.М. Книга для чтения по переработке нефти / А.М. Данилов. – СПб.: Химиздат, 2012 – 352 с.: ил.

2. Подвинцев, И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс: учеб. пособие / И.Б. Подвинцев. – Долгопрудный: Изд. Дом «Интеллект», 2011 – 120 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 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                   | Литература (ссылка на номер в списке литературы) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                          | 3                                                |
| 1     | Сырьё нефтехимической и газонефтеперерабатывающей промышленности           | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2        |
| 2     | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.                         | Основная: 1, 3<br>Дополнительная: 1, 2           |
| 3     | Основы и закономерности процессов переработки нефти, газа и газоконденсата | Основная: 1, 2<br>Дополнительная: 1, 2           |
| 4     | Технологические схемы процессов переработки нефти и газа                   | Основная: 1, 2, 3<br>Дополнительная: 1, 2        |
| 5     | Способы приготовления товарных нефтепродуктов.                             | Основная: 1, 2, 3<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.

3. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.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 10).

Таблица 10 – 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> |

## 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 11.

Таблица 11 - Аудитории для лекционных и практических занятий

| Аудитория                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Вид занятия                                                                     | Материально-технические средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аудитория № 221,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Лекционная аудитория<br>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций                                                                                                                                                                                            | Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации                     | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Аудитория № 212,<br>390000, г. Рязань,<br>ул. Право-Лыбедская, 26/53<br>Аудитория для практических и семинарских занятий                                                                                                                                                                                                                         | Практические (семинарские) занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация | Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 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;<br>Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная).<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 образовательной программы

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                         | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                      |
|-------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1     | Сырьё нефтехимической и газонефтеперерабатывающей промышленности | ПК-1                           | Устное (письменное) тестирование, вопросы к экзамену, |
| 2     | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.               | ПК-1                           |                                                       |
| 3     | Основы и закономерности процессов переработки                    | ПК-1                           |                                                       |

|   |                                                          |      |  |
|---|----------------------------------------------------------|------|--|
|   | нефти, газа и газоконденсата                             |      |  |
| 4 | Технологические схемы процессов переработки нефти и газа | ПК-1 |  |
| 5 | Способы приготовления товарных нефтепродуктов.           | ПК-1 |  |

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

Таблица 13 – Показатели и критерии оценивания компетенций

| Де-скриптор компетенций | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма контроля |    |   |   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|---|---|
|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | РГР            | КР | Т | Э |
| Знает                   | о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефтей, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки (ПК-1.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |    | + | + |
|                         | законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2) |                |    | + | + |
|                         | законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.(ПК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |    | + | + |
| Умеет                   | определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчетов, проводить химические исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |    | + | + |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |   |   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|---|
|         | (ПК-1.1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |   |   |
|         | планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)                                                                                                                 |  |  | + | + |
|         | осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала. (ПК-1.3)                                                                                                       |  |  | + | + |
| Владеет | практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)                                                       |  |  | + | + |
|         | формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения. (ПК-1.2) |  |  | + | + |
|         | составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом. (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 14 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

| Дескриптор компетенций | Показатель оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Оценка  | Критерий оценивания                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает                  | <p>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. (ПК-1.1)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации</p> <p>ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.(ПК-1.3)</p> | Отлично | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» |
| Умеет                  | <p>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчётов, проводить химические исследования (ПК-1.1)</p> <p>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)</p> <p>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, про-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                                                                                                      |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                                                                              |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>водить работу по повышению квалификации персонала. (ПК-1.3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |                                                                                                                              |
| Владеет | <p>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)</p> <p>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения. (ПК-1.2)</p> <p>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование технологических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом. (ПК-1.3)</p>                                                                                                       |        |                                                                                                                              |
| Знает   | <p>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. (ПК-1.1)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локаль-</p> | Хорошо | <p>Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»</p> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |                                                                                                                          |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | ных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда. (ПК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                                                                                                          |
| Умеет   | <p>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчётов, проводить химические исследования (ПК-1.1)</p> <p>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)</p> <p>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала.(ПК-1.3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |                                                                                                                          |
| Владеет | <p>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)</p> <p>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения. (ПК-1.2)</p> <p>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование техно-логических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом.(ПК-1.3)</p> |                   |                                                                                                                          |
| Знает   | <p>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. (ПК-1.1)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Удовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетвори- |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|
|                | <p>методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.(ПК-1.3)</p> |  | <p>тельно»</p> |
| <p>Умеет</p>   | <p>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчётов, проводить химические исследования (ПК-1.1)</p> <p>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)</p> <p>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала. (ПК-1.3)</p>                                                                                                                                                |  |                |
| <p>Владеет</p> | <p>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)</p> <p>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных гра-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>фиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения.(ПК-1.2)</p> <p>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование техно-логических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом.(ПК-1.3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                                                                                                        |
| Знает | <p>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. (ПК-1.1)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объекта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда. (ПК-1.3)</p> | Неудовлетворительно | Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий. |
| Умеет | <p>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчётов, проводить химические исследования (ПК-1.1)</p> <p>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)</p> <p>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графи-</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |                                                                                                                        |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                                                                                   |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|         | ки проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала. (ПК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |                                                                                   |
| Владеет | <p>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)</p> <p>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения. (ПК-1.2)</p> <p>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование техно-логических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом. (ПК-1.3)</p> |               |                                                                                   |
| Знает   | <p>о характеристиках и запасах сырья, о составе и свойствах твердых топлив, состав и свойствах нефти, номенклатуре основных классов углеводородов, входящих в состав нефти и газа, продуктах коксования и их использовании, о химическом составе нефти, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. (ПК-1.1)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы организации по вопросам эксплуатации технологического оборудования, нормативные, методические и другие материалы по организации ремонта технологического оборудования, зданий и сооружений, организация и технология ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации (ПК-1.2)</p> <p>законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную деятельность технологического объ-</p>                                  | Не аттестован | Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий. |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|         | екта, технологические регламенты установок, технологические схемы установок, требования законодательных, нормативных правовых и локальных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда. (ПК-1.3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
| Умеет   | <p>определять номенклатуру продукции нефтяной и газовой промышленности, применять теоретические знания для выполнения инженерных физико-химических расчётов, проводить химические исследования (ПК-1.1)</p> <p>планировать графики контроля технического состояния и ремонтов технологического оборудования организации, разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, проводить расчеты требуемого ремонтного фонда, проводить мониторинг работы оборудования. (ПК-1.2)</p> <p>осуществлять надзор за безопасной эксплуатацией технологического оборудования, составлять графики проверок технологического оборудования на технологических объектах, эффективно использовать оборудование технологического объекта, проводить работу по повышению квалификации персонала. (ПК-1.3)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| Владеет | <p>практическими умениями и навыками в проведении химических исследований для определения качества получаемой продукции, иметь опыт планирования, постановки и обработки эксперимента, установления состава и структуры органических соединений физико-химическими методами, количественного и качественного анализа многокомпонентных смесей (ПК-1.1)</p> <p>формирование годового графика работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования, расчет ремонтного фонда на планируемый год, представление их на согласование и утверждение руководству, составление годовых и месячных графиков ремонтов технологического оборудования организации, согласование их со службами и учет их выполнения. (ПК-1.2)</p> <p>составление графиков проверок технологического оборудования на технологических объектах, обеспечение подготовки технической документации на оборудование техно-логических объектов, координация и контроль работы подразделений по обеспечению выполнения требований по эксплуатации технологического оборудования в соответствии с технологическим регламентом. (ПК-1.3)</p> |  |  |

### 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Таблица 15 – Шкала и критерии оценивания экзамена

| 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, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.                             | Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.                                                  |
| Осмысленность | Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы. | Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.                     | Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям. |
|               |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      | Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов                                                                      |

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации

*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 Типовые вопросы и задания по дисциплине для текущего контроля успеваемости (тестирование).

1. Главный компонент природного газа:
  - А) Водород
  - Б) Метан

- В) Кислород
- Г) Углекислый газ

2. Какой компонент нефтяной смеси используется для изготовления парафина?

- А) Масла
- Б) Парафиновые углеводороды
- В) Смолы
- Г) Асфальтены

3. Наибольшая плотность среди указанных ниже нефтепродуктов у:

- А) бензина
- Б) керосина
- В) мазута
- Г) авиационного топлива

4. Как называется технологический процесс разделения нефти на отдельные фракции путем постепенного нагрева и конденсации?

- А) Декантирование
- Б) Атмосферная перегонка
- В) Адсорбция
- Г) Центрифугирование

5. Характеристика, определяющая температуру начала горения нефтепродукта:

- А) температура плавления
- Б) температура вспышки
- В) температура затвердевания
- Г) точка росы

6. Укажите правильную последовательность стадий переработки нефти.

7. От чего зависит температура вспышки нефтепродукта?

8. Опишите коротко суть процесса крекинга.

9. Приведите определение термина «газоконденсат».

10. Зачем необходимы процессы ректификации в нефтехимии?

11. Основное физическое свойство нефтепродукта, определяющее интенсивность испарения легкокипящих компонентов.

12. Назовите тип химического превращения, при котором крупные молекулы расщепляются на меньшие при нагревании.

13. Что называют депарафинизацией масел?

14. Перечислите основные этапы первичной переработки нефти.

15. Разделение углеводородов разной плотности в отстойниках обезвоживания нефти осуществляется за счёт ...

16. Основная установка, применяющаяся для выделения лёгких и средних фракций из нефти путём её последовательного нагрева и охлаждения.

17. Что получается в нижней части вакуумной колонны?

18. За счёт чего повышается антикоррозионная стойкость нефтепродуктов?

19. Какой вид обработки необходим для снижения содержания тяжёлых металлов в продуктах переработки нефти?

20. В каких документах устанавливаются стандарты качества для товарных нефтепродуктов в России?

### **7.3.2 Типовые вопросы по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (экзамен).**

1 Что такое нефть?

- 2 Каков примерный химический состав нефти?
- 3 Каков основной элементный состав нефти?
- 4 Каков фракционный состав нефти (условия атмосферной перегонки)?
- 5 Каков групповой состав нефти?
- 6 Что называют «индивидуальный состав нефти»?
- 7 Каков состав природного газа и попутных газов?
- 8 Какова классификация природных газов?
- 9 Что такое углеводороды?
- 10 Каковы основные классы углеводородов нефти?
- 11 Каков состав насыщенных и ароматических углеводородов нефти?
- 12 Каков состав сернистых соединений нефтей?
- 13 Каков состав азотистых соединений нефтей?
- 14 Каков состав кислородсодержащих и металлоорганических соединений нефтей?
- 15 Какие высокомолекулярные соединения содержатся в нефти?
- 16 Какие способы применяют для выделения смол и асфальтенов из нефти?
- 17 Каково влияние химического состава нефтей на их плотность, вязкость и температуру застывания?
- 18 Что такое углеводороды-биомаркеры?
- 19 Каковы особенности классификации нефтей: химической, технологической, геохимической?
- 20 Каковы основные стадии технологии переработки нефти?
- 21 Что такое атмосферная перегонка?
- 22 Что такое вакуумная дистилляция?
- 23 Чем отличается каталитический крекинг от термического?
- 24 Что такое риформинг, гидрокрекинг и коксование?
- 25 Какие процессы относят к первичным, а какие к вторичным методам переработки нефти?
- 26 Каковы особенности топливного и масляного вариантов переработки нефти?  
Назовите основные стадии переработки нефтяного сырья, фракционный состав нефти.
- 27 Что называют терминами октановое и цетановое число?
- 28 Какова зависимость величины октанового и цетанового числа от строения углеводородов?
- 29 Какие методы применяют для определения величины октанового и цетанового числа?
- 30 Какие углеводороды, которые могут находиться в нефти, содержат 8 атомов углерода в молекуле? Напишите формулы строения.
- 31 Температурный интервал перегонки авиационных бензинов находится в пределах от 40°C до 180°C. Какие, исходя из температур кипения линейных изомеров, алканы в них содержатся?
- 32 Почему выделить отдельные углеводороды из более высококипящих фракций нефти часто труднее, чем получить их из низкокипящих фракций?
- 33 Какие химические методы используют для вторичной переработки нефти?
- 34 Необходимо приготовить раствор брома в бензине с неизменяющимся при хранении содержанием брома. Следует ли для этого взять бензин прямой гонки или крекинг-бензин?
- 35 Можно ли представить химическими уравнениями процессы, происходящие: а) при перегонке нефти; б) при крекинге нефти? Дайте обоснованный ответ.
- 36 Какой из газов крекинга нефти служит для получения изопропилового спирта?
- 37 Чем отличается состав газов термического и каталитического крекингов?
- 38 Для каких целей используются газы термического и каталитического крекингов?
- 39 Что такое ароматизация нефти? Составьте уравнения реакций, поясняющие этот процесс.
- 40 Что такое октановое число? Влияет ли строение углеводородов на величину этого числа?
- 41 Можно ли повысить октановое число бензина, получаемого перегонкой нефти?

42 Каковы характеристики бензина, полученного при термическом и каталитическом крекинге?

43 Чем отличается крекинг от пиролиза?

44 Что такое каталитический риформинг?

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

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

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

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

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

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

*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 дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

#### **Методические рекомендации по проведению экзамена**

##### **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.

##### **Форма проведения**

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

##### **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.

### **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.

### **Организационные мероприятия**

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.

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, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

### **Методические указания экзаменатору**

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 обучающихся.

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 обучающихся.

Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

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

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

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производ-

ства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

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

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

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим представлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача 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.

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.