МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления, экономики и финансов
Центр магистратуры

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

# Программа дисциплины

Перспективные процессы производства топлива, масел и углеродных материалов Б1.В.ДВ.4

Направление подготовки: 38.04.01 - Экономика
Профиль подготовки: Экономика инноваций и развитие нефтегазохимического комплекса
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018
**Автор(ы):** Кемалов Р.А.
**Рецензент(ы):** Кемалов А.Ф.

**СОГЛАСОВАНО:**
Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 20__г.
Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр магистратуры):
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__г.

Казань
2018


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**Содержание**

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

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

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

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

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

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

7.2. Дополнительная литература

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (Кафедра высоковязких нефтей и природных битумов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-3 | готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала |
| ПК-3 | способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой |
| ОК-1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу |
| ОПК-3 | способностью принимать организационно-управленческие решения |
| ПК-6 | способностью оценивать эффективность проектов с учетом фактора неопределенности |
| ПК-2 | способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования |
| ПК-1 | способностью обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления, составлять программу исследований |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Основные понятия и методы технологий переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, входящих в программу курса.

Понятия: углеродные материалы, нефть, углеводородные газы, нефтепродукты, подготовка нефти, технологические процессы, первичная переработка нефти,

вторичные процессы переработки; технология производства нефтяных масел.

Должен уметь:

Применять инженерный подход и методологию, относящиеся ко всем разделам курса, при решении профессиональных задач.

Проводить анализ нефти и по результатам рекомендовать вариант ее переработки с получением нефтепродуктов, соответствующих требованиям НТД;

Принимать решения по управлению процессом переработки углеродного сырья;

Проводить расчеты процессов переработки углеродного сырья, основного и вспомогательного технологического оборудования.

Должен владеть:

Навыками применения технологий переработки природных энергоносителей и углеродных материалов при проектировании реальных процессов.

методов анализа нефти и нефтепродуктов. Определение физико-химических свойств нефтяного сырья расчетным путем

Знаниями анализа влияние основных факторов подготовки и переработки нефти и нефтепродуктов. Умение управлять качеством конечных продуктов переработки углеродного сырья. Организовать проведение необходимых анализов сырья и конченых продуктов.

Способностью выбирать схему переработки нефти с целью производства нефтепродуктов с заданными свойствами, умением организовать производство с учетом требований охраны окружающей среды и охраны труда.

Должен демонстрировать способность и готовность:

формирования знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;

формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

формирования знаний по основным физико-химическим и эксплуатационным свойствам нефти и нефтепродуктов;

формирования знаний по технологии подготовки и переработки нефтяного сырья с получением ассортимента нефтепродуктов, отвечающих современным НТД;

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска;

- самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности;

- использовать на практике знания, умения и навыки в организации исследовательских, проектных и конструкторских работ, в управлении коллективом;

- изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности;

научно-исследовательская деятельность (НИД):

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

- использовать профессиональные программные комп4лексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов;

- проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

- применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности;

- применять методологию проектирования;

- использовать автоматизированные системы проектирования;

- осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов;

- разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов;

производственно-технологическая деятельность (ПТД):

- применять инновационные методы для решения производственных задач;

- конструировать и разрабатывать новые инновационные технологические процессы и оборудование нефтегазодобычи и транспорта нефти и газа;

- анализировать возможные инновационные риски при внедрении новых технологий, оборудования, систем;

- применять полученные знания для разработки проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.4 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.04.01 "Экономика (Экономика инноваций и развитие нефтегазохимического комплекса)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 84 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N | Раздел дисциплины/ модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи. | 5 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| 2. | Тема 2. Классификация нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Подготовка нефти к переработке. | 5 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| 3. | Тема 3. Первичная перегонка нефти и газоконденсата как основной процесс разделения их на фракции. Классификация нефтепродуктов по назначению. | 5 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| 4. | Тема 4. Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Поточная схема производства масел. | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 5. | Тема 5. Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Селективная очистка масляных фракция. Снижение температуры застывания нефтяных фракций. Методы депарафинизации. | 5 | 2 | 0 | 0 | 20 |
| 6. | Тема 6. Общая характеристика деструктивных процессов. Термические процессы переработки нефтяного сырья. | 5 | 2 | 0 | 0 | 20 |
| 7. | Тема 7. Термокаталитические процессы. | 5 | 2 | 0 | 2 | 20 |
| 8. | Тема 8. Гидрогенизационные процессы. | 5 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| | Итого | | 8 | 0 | 12 | 84 |

**4.2 Содержание дисциплины**

**Тема 1. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи.**

Топливно-энергетический баланс страны. Состояние и тенденции развития мировой топливно-энергетической системы. Основные месторождения нефти и газа, твердых горючих ископаемых в нашей стране и за рубежом. Общие принципы подготовки, переработки и использования горючих ископаемых. Взаимозаменяемость топлив. Экологические проблемы использования горючих ископаемых.

**Тема 2. Классификация нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Подготовка нефти к переработке.**

Фракционный состав нефтей и нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей, по-степенное и однократное испарение, кривые разгонки ОИ и ИТК. Понятие об электрических и оптических свойствах нефти и нефтепродуктов. Требования ГОСТа на подготовленную нефть. Необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Понятие о нефтяных эмульсиях. Методы разрушения нефтяных эмульсий.. Стабилизация нефтей, схемы. Внутритрубная деэмульсация Схемы подготовки нефтей ? установки комплексной подготовки нефти (УКПН), УПВСН.

**Тема 3. Первичная перегонка нефти и газоконденсата как основной процесс разделения их на фракции. Классификация нефтепродуктов по назначению.**


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Теоретические основы процесса. Возможные схемы атмосферной перегонки нефти. Острое и циркуляционное орошение атмосферной колонны, его назначение. Роль водяного пара при перегонке нефти. Вакуумная перегонка мазута, аппаратура для создания вакуума. Схема ЭЛОУ-АВТ-вторичная перегонка бензина. Оценка эффективности работы установок перегонки нефти. Оценка качества полученных продуктов. Основное оборудование установок перегонки нефти. Современные тенденции совершенствования работы установок АВТ. Основные требования ГОСТов на дистиллятное топливо ? бензин, дизельное , реактивное топливо.

**Тема 4. Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Поточная схема производства масел.**

Состав, физико-химические и эксплуатационные свойства нефтяных фракций. Цели и задачи очистки. Основные показатели качества нефтепродуктов. Методы очистки нефтяного сырья. Химические методы очистки нефтяного сырья. Щелочная и сернокислотная очистка. Экологические аспекты очистки нефтепродуктов. Теоретические основы процессов с использованием растворителей. Силы межмолекулярного взаимодействия и их роль в очистки нефтяных фракций.

**Тема 5. Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Селективная очистка масляных фракция. Снижение температуры застывания нефтяных фракций. Методы депарафинизации.**

Теоретические основы деасфальтизации нефтяных остатков жидким пропаном. Принципиальная технологическая схема процесса. Теоретические основы процесса, принципиальная схема. Селективные растворители, применяемые в промышленности. Депарафинизация нефтяных фракций охлаждением их растворов. Принципиальная схема. Карбамидная депарафинизация нефтяных фракций. Очистка жидких нефтяных фракций адсорбентами. Контактная очистка нефтяного сырья с помощью адсорбентов. Разновидности адсорбционной очистки. Отходы производства к пути их рационального использования. Охрана труда на установках очистки масляных фракций.

**Тема 6. Общая характеристика деструктивных процессов. Термические процессы переработки нефтяного сырья.**

Роль процессов химической переработки сырья в увеличении ресурсов и повышении качества моторных топлив. Особенности технологии (область температур, давлений, использования теплоносителей, катализаторов, тепловые эффекты, рециркуляция). Перспективы развития химических процессов переработки нефтяного сырья. Классификация. Коксование тяжелых нефтяных остатков. Коксование как способ углубления переработки нефти. Основные факторы. Нефтяной углерод, пути его использования. Аппаратурное оформление. Периодические, полунепрерывные, непрерывные процессы. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема замедленного коксования. Пути использования продуктов. Технико-экономические показатели ра-боты установок. Источники загрязнения природы и пути их сокращения. Термоокислительные процессы. Нефтяные битумы, пути их использования. Способы получения окисленных битумов. Влияние сырья и режима на процесс окисления. Принципиальная технологическая схема непрерывного окисления. Материальный баланс. Газы окисления, их состав, обезвреживание.

**Тема 7. Термокаталитические процессы.**

Основные виды термокаталитических процессов нефтепереработки. Роль катализаторов, их влияние на изменение качества продуктов. Катализаторные яды. Обратимая и необратимая дезактивация катализаторов. Требования, предъявляемые к катализаторам. Факторы, определяющие глубину термокаталитического превращения - объемная (массовая) скорость подачи сырья, кратность циркуляции катализатора, температура.

Каталитический крекинг Роль отечественных ученых в разработке и применении катализаторов. Аморфные и кристаллические катализаторы Типы сырья современных установок каталитического крекинга. Принципиальная схема установки с пылевидным или микросферическим катализатором. Основные аппараты реакторного блока, лифт-реакторы. Перспективы развития процесса. Использование отечественного сырья. Технико-экономические показатели процесса.

Каталитический риформинг бензинов. Значение и основные направления про-цесса. Работы отечественных ученых в области каталитического риформннга. Основные факторы-качество сырья, состав и объем циркулирующего водородсодержащего газа. Катализаторы. Тепловой эффект процесса и его влияние на оформление реакторного блока. Поточная схема процесса. Реакторный блок. Конструкция реакторов. Регенерация катализатора. Водородная коррозия. Непрерывные процессы риформинга Технико-экономические показатели. Особенности эксплуатации установок. Техника безопасности на установках.

**Тема 8. Гидрогенизационные процессы.**

Роль и значение гидрогенизационных процессов в современной нефтепереработке Их значение для углубления переработки нефти, повышения качества продуктов и охраны воздушного бассейна. Разновидности гидрогенизационных процессов, гидроочистка дистиллятов. Основные факторы: расход водорода, катализаторы. Принципиальная технологическая схема гидроочистки дизельного топлива. Материальный баланс, технико-экономические показатели. Гидрообессеривание нефтяных остатков.

Гидрокрекннг. Основные параметры, катализаторы. Одно- и двухступенчатый процесс. Принципиальная схема двухступенчатого гидрокрекинга дистиллятного сырья. Материальный баланс. Характеристика основных продуктов. Ресурсы водорода. Особенности обслуживания гидрогенизационных процессов.


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ◆ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|---|---|---|---|
| **Семестр 5** | | | |
| | ***Текущий контроль*** | | |
| 1 | Коллоквиум | ОК-1 | 1. Топливно-энергетический баланс страны. Динамика развития нефтеперерабатывающей промышленности. Понятие о природном и попутном газе. Перспективы нефтедобычи. |
| 2 | Коллоквиум | ОК-3 | 2. Классификация нефтей по ГОСТ. Составление шифра нефти. Подготовка нефти к переработке. |
| 3 | Коллоквиум | ОПК-3 | 3. Первичная перегонка нефти и газоконденсата как основной процесс разделения их на фракции. Классификация нефтепродуктов по назначению. |
| 4 | Коллоквиум | ПК-1 | 4. Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Поточная схема производства масел. |
| 5 | Коллоквиум | ПК-2 | 5. Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Селективная очистка масляных фракция. Снижение температуры застывания нефтяных фракций. Методы депарафинизации. |
| 6 | Коллоквиум | ПК-3 | 6. Общая характеристика деструктивных процессов. Термические процессы переработки нефтяного сырья. |
| 7 | Коллоквиум | ПК-6 | 7. Термокаталитические процессы. |

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|---|---|---|---|
| 8 | Отчет | ПК-6 | 8. Гидрогенизационные процессы. |
| | ***Зачет*** | ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6 | |

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

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| **Семестр 5** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | | |
| Коллоквиум | Высокий уровень владения материалом по теме. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. | Средний уровень владения материалом по теме. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован средний уровень понимания материала. | Низкий уровень владения материалом по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат освоен частично. Продемонстрирован удовлетворительный уровень понимания материала. | Неудовлетворительный уровень владения материалом по теме. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. Понятийный аппарат не освоен. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень понимания материала. | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 |
| Отчет | Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. | Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам. | Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам. | Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использованные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам. | 8 |
| | **Зачтено** | | **Не зачтено** | | |
| **Зачет** | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. | | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 5**

**Текущий контроль**

**1. Коллоквиум**

Тема 1

Фракционный состав нефтей н нефтепродуктов. Способы разгонки нефтей, постепенное и однократное испарение, кривые разгонки ОИ и ИТК. Лабораторные методы разгонки. Назначение кривых разгонки. Преимущества разгонки по ОИ. Схема разгонки по ОИ в промышленных условиях. Плотность ? абсолютная и относительная, размерность, зависимость от температуры, характеризующий фактор. Определение плотности смесей вязких продуктов. Плотность газа. Молекулярная масса как функция температуры кипения нефтепродуктов, формула Войнова, Крэга. Методы определения молекулярной массы. Давление насыщенных паров, методы определения (график Кокса, формула Ашворта, экспериментальный метод). Вязкость - динамическая, кинематическая, условная. Методы определения, зависимость вязкости от температуры. Индекс вязкости (ИВ), коэффициент вязкости, вязкостно-весовая константа (ВВК). Тепловые свойства - теплоемкость, энтальпия, теплота испарения, теплотворная способность (высшая и низшая), расчетные формулы. Температура вспышки, воспламенения, самовоспламенения, их зависимость от температуры кипения. Лабораторные методы определения этих показателей. Эксплуатационные характеристики топлив и масел. Низкотемпературные свойства - температура помутнения и застывания. Малакометрические свойства нефтебитумов - температура размягчения, твердость, растяжимость. Понятие об электрических и оптических свойствах нефти и нефтепродуктов. Требования к подготовленной нефти, необходимость обезвоживания и обессоливания нефтей. Понятие о нефтяных эмульсиях, методы разрушения (механический, термический, химический, электрический). Закон Стокса. Внутритрубная деэмульсация. Стабилизация нефтей. Установки комплексной подготовки нефти (УКПН).

**2. Коллоквиум**

Тема 2

Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Коксование нефтяного сырья. Пиролиз. Висбрекинг. Окисление тяжелых нефтяных остатков.

**3. Коллоквиум**

Тема 3

Первичная перегонка нефти и газоконденсата как основной процесс разделения их на фракции. Классификация нефтепродуктов по назначению.

**4. Коллоквиум**

Тема 4

Физические процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Поточная схема производства масел.

**5. Коллоквиум**

Тема 5

Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Селективная очистка масляных фракция. Снижение температуры застывания нефтяных фракций. Методы депарафинизации.

**6. Коллоквиум**

Тема 6

Общая характеристика деструктивных процессов. Термические процессы переработки нефтяного сырья.

**7. Коллоквиум**

Тема 7

Термокаталитические процессы.

**8. Отчет**

Тема 8

Гидрогенизационные процессы.

**Зачет**

Вопросы к зачету:

Деасфальтизация нефтяных остатков для получения остаточных масел и сырья для вторичных процессов. Коксование нефтяного сырья. Пиролиз. Висбрекинг. Окисление тяжелых нефтяных остатков.Каталитический риформинг бензинов.Гидрокрекинг нефтяного сырья.

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

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|---|---|---|---|
| **Семестр 5** | | | |

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|---|---|---|---|
| **Текущий контроль** | | | |
| Коллоквиум | На занятии обучающиеся выступают с ответами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 7 7 4 4 7 7 7 |
| Отчет | Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям. | 8 | 7 |
| **Зачет** | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Ю. Керимов, А.Б. Толстов, Р.Н. Мустаев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 144 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-010809-4. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503102

2. Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 336 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0390-2, 800 экз. http://znanium.com/bookread.php?book =328497

3. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.: ил.; 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-98281-174-5, 1500 экз. http://znanium.com/bookread.php?book=184786

4. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Форум, 2009. - 400 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-304-0, 2000 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=182165.

5. Современный катализ и химическая кинетика: Учебное пособие / Чоркендорф И., Наймантсведрайт Х., - 2-е изд. - Долгопрудный:Интеллект, 2013. - 504 с.: 70x100 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-91559-153-9. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516597

6. Орловская, Н. Ф. Совершенствование переработки нефтей севера Красноярского края на малых нефтеперерабатывающих заводах [Электронный ресурс] : монография / Н. Ф. Орловская, И. В. Надейкин, Е. Д. Агафонов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 135 с. - ISBN 978-5-7638-2763-7. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492786

### 7.2. Дополнительная литература:

1.Калашников С.А., Николаев А.Г. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: Учебник. - Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-8119-0445-7. http://znanium.com/bookread.php?book=349056

2. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / Комаров В.С., Бесараб С.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 203 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-009581-3. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=557013

3. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей: Учебное пособие / Кравцов А.В., Самборская М.А., Вольф А.В., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 166 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=674042

4. Нефтегазовое дело. Полный курс: Учебное пособие/Тетельмин В. В., Язев В. А., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 800 с.: 70x100 1/16. - (Нефтегазовая инженерия) (Обложка) ISBN 978-5-91559-063-8. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542471

5. Глубокая переработка бурых углей с получением жидких топлив и углеродных материалов: Монография / Кузнецов Б.Н., Грицко Г.И. - Новосиб.:СО РАН, 2012. - 212 с. ISBN 978-5-7692-1258-1. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=482287.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Басниев К.С. Нефтегазовая гидромеханика: учеб. пособие для подгот. бакалавров и магистров - http://www.knigafund.ru/books/30135

Каплан А.В., Каплан В.Е., Мащенко М.В., Овечкина Е.В. Решение экономических задач на компьютере: учебное пособие. - http://www.knigafund.ru/books/122545

Ксензенко В.И., Тарчигина Н.Ф.Технология химических производств: Учебное пособие - http://www.knigafund.ru/books/19156

Тарчигина Н.Ф., Немцова В.Г., Русин В.Н., Хорьков А.В. Химическая технология неорганических веществ и технология химических производств - http://www.knigafund.ru/books/19156

Фролов В.Ф., Романков П.Г., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) - http://www.knigafund.ru/books/57927

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---|---|
| лекции | Аудиторная самостоятельная работа выполняется студентами на лекциях, семинарских занятиях, и, следовательно, преподаватель должен заранее выстроить систему самостоятельной работы, учитывая все ее формы, цели, отбирая учебную и научную информацию и средства (методических) коммуникаций, продумывая роль студента в этом процессе и свое участие в нем. |
| лабораторные работы | - подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий; - самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами; - написание рефератов, докладов, эссе; - подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий; - выполнение письменных контрольных и курсовых работ; - подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам. |
| самостоятельная работа | Все типы заданий, выполняемых студентами в процессе самостоятельной работы, так или иначе содержат установку на приобретение и закрепление определенного Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования объема знаний, а также на формирование в рамках этих знаний некоторых навыков мыслительных операций - умения оценивать, анализировать, сравнивать, комментировать и т.д. |
| коллоквиум | - актуальность содержания, высокий теоретический уровень, глубина и полнота анализа фактов, явлений, проблем, относящихся к теме; - информационная насыщенность, новизна, оригинальность изложения вопросов; - простота и доходчивость изложения; -структурная организованность, логичность, грамматическая правильность и стилистическая выразительность; - убедительность, аргументированность, практическая значимость и теоретическая обоснованность предложений и выводов. |
| отчет | Заключительный этап включает в себя обработку имеющихся материалов и написание реферата, составление списка использованной литературы. Написание реферата. Определен список литературы по теме реферата. Изучена история вопроса по различным источникам, составлены выписки, справки, планы, тезисы, конспекты. Первоначальная задача данного этапа - систематизация и переработка знаний. Систематизировать полученный материал - значит привести его в определенный порядок, который соответствовал бы намеченному плану работы. |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---|---|
| зачет | Заключение подводит итог работы. Оно может включать повтор основных тезисов работы, чтобы акцентировать на них внимание читателей (слушателей), содержать общий вывод, к которому пришел автор реферата, предложения по дальнейшей научной разработке вопроса и т.п. Здесь уже никакие конкретные случаи, факты, цифры не анализируются. Заключение по объему, как правило, должно быть меньше введения. |

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Перспективные процессы производства топлива, масел и углеродных материалов" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Перспективные процессы производства топлива, масел и углеродных материалов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

## 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.04.01 "Экономика" и магистерской программе Экономика инноваций и развитие нефтегазохимического комплекса .