МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Сбор, транспорт и переработка углеводородного сырья М2.В.8

Направление подготовки: 131000.68 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Кемалов Р.А.

**Рецензент(ы):**

Кемалов А.Ф.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Кемалов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 36713

Казань
2014



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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. Цели освоения дисциплины

Готовность выпускников к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию оборудования для добычи, транспорта и хранения нефти и газа

Готовность выпускников к организационно-управленческой деятельности для принятия профессиональных решений в междисциплинарных областях современных нефтегазовых технологий с использованием принципов менеджмента и управления

Готовность выпускников к умению обосновывать и отстаивать собственные заключения и выводы в аудиториях разной степени междисциплинарной профессиональной подготовленности

Готовность выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления

Овладение студентами знаниями по основам ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья, понимание основных принципов снижения потерь углеводородов при сборе, подготовке, транспорте и переработке, овладение знаниями об эффективности использования углеводородного сырья в энергетике, об альтернативных и перспективных источниках энергии.

овладение студентами знаниями по основам ресурсо- и энергосберегающих технологий углеводородного сырья;

Достижение студентами понимания основных принципов снижения потерь углеводородов при сборе, подготовке и транспорте и переработке;

Овладение студентами знаниями об эффективности использования углеводородного сырья в энергетике, об альтернативных и перспективных источниках энергии;

Понимание студентами взаимосвязи энергосбережения углеводородного сырья с вопросами экологии.

Формирование способности понимать физико-химическую сущность процессов превращения газообразных горючих ископаемых при их подготовке и переработке и использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности.

Формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров технологических процессов подготовки и переработки газообразных горючих ископаемых.

Формирование творческого мышления и привитие навыков использования приобретенных фундаментальных знаний, основных законов и методов при проведении лабораторного или промышленного эксперимента с последующей обработкой и анализом результатов исследований.

Формирование навыков самостоятельного проведения теоретических и экспериментальных исследований, способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов переработки газообразных горбчих ископаемых.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.8 Профессиональный" основной образовательной программы 131000.68 Нефтегазовое дело и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Согласно ФГОС и ООП "Химическая технология" дисциплина "Сбор, транспорт и переработка углеводородного сырья " является вариативной дисциплиной и относится к профессиональному циклу.

Дисциплина "Сбор, транспорт и переработка углеводородного сырья" относится к дисциплинам направления подготовки магистров, обучающихся по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" на кафедре высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ) Института геологии и нефтегазовых технологий КФУ.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-2 (общекультурные компетенции) | умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь |
| ПК-1 (профессиональные компетенции) | обладание представлением о современной научной картине мира на основе знаний методов естественных наук |
| ПК-13 (профессиональные компетенции) | разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов |
| ПК-3 (профессиональные компетенции) | изменять научный и научно-производственный профиль своей профессиональной деятельности |
| ПК-4 (профессиональные компетенции) | разрабатывать научно- техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно- технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований |
| ПК-6 (профессиональные компетенции) | использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности |
| ПК-7 (профессиональные компетенции) | планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений;

-основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы разделения и концентрирования веществ; методы метрологической обработки результатов анализа;

-начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем; уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;

-основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойств дисперсных систем;

-электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях разных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений;

-основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

-методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов.

-устройство и принцип действия основного оборудования для подготовки и транспорта нефти и газа; основы теории и методы технологического и прочностного расчета основного технологического оборудования.

Основные начала термодинамики, понятия энергии, мощности, коэффициента полезного действия, виды и источники энергии. Источники и характеристики пластовой энергии, режимы работы залежей;

Технологические характеристики топлива, уравнение теплового баланса в общем виде, диаграммы энергетического и материального потоков. Технику и технологию сжигания топлива, теплоутилизационное оборудование энергетических установок;

Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья; факторы, влияющие на эффективность процессов сбора, транспорта и подготовки продукции нефтяных скважин;

2. должен уметь:

-выбирать наиболее эффективные ресурсо- и энергосберегающие технологии для решения задач добычи, сбора, подготовки, транспорта и хранения углеводородов,

-проводить профессиональный анализ по выбору энергосберегающих технологий контроля работы оборудования нефтегазового комплекса,

-решать профессиональные задачи по ресурсосберегающим технологиям и теории надежности основного и вспомогательного оборудования,

-владеть основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.

-синтезировать органические соединения, провести качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа;

-выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений;

использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;

-определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах, -определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса;

-проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

-выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, прогнозировать -влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

-определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.

-использовать физико-химические основы переработки природных энергоносителей в производственной деятельности;

-исследовать и проводить эксперименты в области химии и химической технологии топлива;

-использовать новейшие достижения науки и современной вычислительной техники в области подготовки и переработки топлива;

-получать продукцию с заданными физико-химическими и эксплуатационными свойствами;

-реализовывать методы разработки технологий переработки торфяного сырья для нужд региона;

-исследовать и применять торфы для очистки сточных вод промышленных предприятий;

-проводить анализ и выбирать оптимальные условия переработки торфяного сырья.

3. должен владеть:

-экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений;

-методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;

-навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;

-констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;

-методами определения констант скорости реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента;

-методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости;

-теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений;

-методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;

-навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;

-методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

-основными навыками грамотной эксплуатации основного технологического оборудования, уметь рассчитать основные размеры технологического оборудования и его прочностные характеристики.

-навыками решения конкретных технологических задач;

-навыками практических расчетов при исследовании реальных химических процессов переработки природных энергоресурсов;

-навыками работы на технологическом оборудовании, лабораторных установках и современных приборах и компьютерах;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

-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.

-применять знания законов, теорий, уравнений, методов химической технологии при изучении и разработке процессов подготовки и переработки горючих ископаемых

-самостоятельно выполнять расчеты основных технологических параметров процессов подготовки и переработки горючих ископаемых

-применять физико-химические методы исследования и разделения для определения свойств горючих ископаемых

-выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях топлива и углеродных материалов

## 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

**Тематический план дисциплины/модуля**

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 2. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. | 1 | 1-2 | 1 | 0 | 0 | научный доклад |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | Тема 2. 1. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. 2. Газ газоконденсатных месторождений. 3. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. | 1 | 3-4 | 1 | 0 | 0 | научный доклад |
| 3. | Тема 3. 1. Фракционная перегонка. 2. Низкотемпературная переработка природного газа. 3. Осушка и очистка природного газа. | 1 | 5-6 | 2 | 0 | 0 | научный доклад |
| 4. | Тема 4. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа. | 1 | 1-2 | 0 | 0 | 2 | отчет коллоквиум |
| 5. | Тема 5. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. | 1 | 7-8 | 1 | 0 | 0 | научный доклад |
| 6. | Тема 6. 1. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. 2. Окислительные превращения газообразных углеводородов. | 1 | 9-10 | 1 | 0 | 0 | научный доклад |


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 7. | Тема 7. 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата. | 1 | 3-4 | 0 | 0 | 2 | отчет коллоквиум |
| 8. | Тема 8. 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти. | 1 | 5-6 | 0 | 0 | 2 | отчет коллоквиум |
| 9. | Тема 9. Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти) | 1 | 7-8 | 0 | 0 | 3 | курсовая работа по дисциплине |
| 10. | Тема 10. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода. | 1 | 9-10 | 0 | 0 | 3 | письменная работа |
| 11. | Тема 11. Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование | 1 | 11-12 | 0 | 0 | 3 | отчет коллоквиум |
| 12. | Тема 12. Расчет установки получения серы методом Клауса | 1 | 13-14 | 0 | 0 | 3 | письменная работа |
| . | Тема . Итоговая форма контроля | 1 | | 0 | 0 | 0 | зачет |
| | Итого | | | 6 | 0 | 18 | |

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 2. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом.**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 3. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом.

**Тема 2. 1. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. 2. Газ газоконденсатных месторождений. 3. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

1. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. 2. Газ газоконденсатных месторождений. 3. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.

**Тема 3. 1. Фракционная перегонка. 2. Низкотемпературная переработка природного газа. 3. Осушка и очистка природного газа.**

***лекционное занятие (2 часа(ов)):***

1. Фракционная перегонка. 2. Низкотемпературная переработка природного газа. 3. Осушка и очистка природного газа.

**Тема 4. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа.

**Тема 5. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.

**Тема 6. 1. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. 2. Окислительные превращения газообразных углеводородов.**

***лекционное занятие (1 часа(ов)):***

1. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. 2. Окислительные превращения газообразных углеводородов.

**Тема 7. 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Анализ и оценка эффективности установок и оборудования. 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата.

**Тема 8. 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти.**

***лабораторная работа (2 часа(ов)):***

Анализ и оценка эффективности установок и оборудования. 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти.


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**Тема 9. Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти)**

***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти)

**Тема 10. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.**

***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.

**Тема 11. Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование**

***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Реакции органических соединений. Лабораторное проведение процессов: 1. Пиролиз, 2. сульфирование, 3. сульфатирование

**Тема 12. Расчет установки получения серы методом Клауса**

***лабораторная работа (3 часа(ов)):***

Расчет установки получения серы методом Клауса

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Тема 1. 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 2. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. | 1 | 1-2 | Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных | 4 | научный доклад |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Тема 2. 1. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. 2. Газ газоконденсатных месторождений. 3. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. | 1 | 3-4 | Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных | 4 | научный доклад |
| 3. | Тема 3. 1. Фракционная перегонка. 2. Низкотемпературная переработка природного газа. 3. Осушка и очистка природного газа. | 1 | 5-6 | Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных | 4 | научный доклад |
| 4. | Тема 4. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа. | 1 | 1-2 | подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л | 2 | коллоквиум |
| | | | | подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера | 2 | отчет |
| 5. | Тема 5. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. | 1 | 7-8 | Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных | 4 | научный доклад |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6. | Тема 6. 1. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. 2. Окислительные превращения газообразных углеводородов. | 1 | 9-10 | Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных | 4 | научный доклад |
| 7. | Тема 7. 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата. | 1 | 3-4 | подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л | 2 | коллоквиум |
| | | | | подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера | 2 | отчет |
| 8. | Тема 8. 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти. | 1 | 5-6 | подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л | 2 | коллоквиум |
| | | | | подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера | 2 | отчет |


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. | Тема 9. Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти) | 1 | 7-8 | подготовка к курсовой работе по дисциплине Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анали | 4 | курсовая работа по дисциплине |
| 10. | Тема 10. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода. | 1 | 9-10 | подготовка к письменной работе Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материало | 4 | письменная работа |
| 11. | Тема 11. Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование | 1 | 11-12 | подготовка к коллоквиуму Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из л | 2 | коллоквиум |
| | | | | подготовка к отчету Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литера | 2 | отчет |
| 12. | Тема 12. Расчет установки получения серы методом Клауса | 1 | 13-14 | подготовка к письменной работе Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материало | 4 | письменная работа |
| | Итого | | | | 48 | |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Работа студентов с лекционным материалом, поиске и анализе материалов из литературных и электронных источников информации по заданной теме, перевод материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучение методических указаний и подготовке к выполнению лабораторных работ на основе электронных ресурсов БД Scopus, Thomson Reuters, Web of Knowledge 5.6, Web of Science, Web of Science и ResearcherID, EndNote Web, Journal Citation Report 2010, Scifinder, ресурсов ВАК, изданий ВАК. Создание интегрированной среды совместной работы, визуализации, интерпретации, анализа, сбора и взаимной синхронизации данных в виде интегрированной информационной среды поддержки принятия решений нефтегазовых предприятий. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Интерактивные методы обучения, кейс-технологии, метод проектов, портфолио, дискуссия, тренинг, игра. Проводятся лекции и практические занятия с использованием компьютеров и лабораторных установок. Большая часть материала изучается самостоятельно. Семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер- классы экспертов и специалистов. Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

Коллоквиум, письменная работа, тестирование, презентация, опрос, семинары в диалоговом режиме, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющийся основой корректировки индивидуальных учебных планов магистра, дискуссии, компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии, результаты работы студенческих исследовательских групп, вузовские и межвузовских интерактивные конференции и вебинары, встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Электронный образовательный ресурс, монографии, научные статьи, учебные пособия, методические указания.

- изучение теоретического лекционного материала
- проработка и усвоение теоретического материала (основная и дополнительная литература)
- работа с рекомендуемыми методическими материалами (методическими указаниями, учебными пособиями, раздаточным материалом)
- выполнение заданий по пройденным темам
- подготовка к зачету

(перечисляются все виды работ, выполняемые студентом самостоятельно в рамках изучения данной дисциплины)

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- текущий контроль (в т. ч. опросы во время семинарских, лабораторных занятий, коллоквиумов, проведение контрольных работ, прием),
- Включение вопросов, выносимых на СРС в экзаменационные билеты,
- прием зачетов, экзаменов

Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 2. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом.**

научный доклад , примерные вопросы:

1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. 2. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных газов и газоконденсатов. 2. Транспортировка природных газов. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом.

**Тема 2. 1. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. 2. Газ газоконденсатных месторождений. 3. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.**

научный доклад , примерные вопросы:

Продуктивность газовых скважин. Запасы газа. Глубинные пробы пластовой нефти. Режимы эксплуатации нефтяных пластов. Осуществление сайклинг процесса при эксплуатации газоконденсатных месторождений. Промысловая сепарация. Абсорбция и десорбция.

**Тема 3. 1. Фракционная перегонка. 2. Низкотемпературная переработка природного газа. 3. Осушка и очистка природного газа.**

научный доклад , примерные вопросы:

Перегонка двухкомпонентных смесей. Методы ступенчатого расчета фракционирования многокомпонентных смесей. Упрощенные методы расчета фракционных колонн. Соотношение между числом теоретических и действительных тарелок. Конструкция тарелок и их работа. Расчет колпачковых колонн. Расчет тарелок.

**Тема 4. 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Представить и обосновать методологию расчетов: 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа.

отчет , примерные вопросы:

Представить и обосновать результаты расчетов: 1. Измерение и расчет фазовых соотношений в условиях равновесия для многокомпонентных смесей. 2. Расчеты расхода и сжатия. Измерения расхода газа.

**Тема 5. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.**

научный доклад , примерные вопросы:

Разделение углеводородных газов. Извлечение жидких углеводородных компонентов из природных газов. Процессы разделения углеводородных газов. Методы получения гелия из природных газов. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. Стабилизация газового бензина. Стабилизация сырого газового конденсата, выносимого газом из скважины. Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений. Переработка газовых конденсатов в товарные топлива. Стабилизация и переработка газовых конденсатов. Стабилизация газового бензина. Стабилизация сырого газового конденсата, выносимого газом из скважины. Очистка газовых конденсатов от сернистых соединений. Переработка газовых конденсатов в товарные топлива.


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**Тема 6. 1. Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. 2. Окислительные превращения газообразных углеводородов.**

научный доклад , примерные вопросы:

Термические и термокаталитические превращения низших парафиновых углеводородов. Производство ацетилена из углеводородного сырья. Производство низших олефинов. Каталитическое дегидрирование парафиновых углеводородов С4-С5. Технология производства технического углерода (сажи). Окислительные превращения газообразных углеводородов. Окисление низших парафиновых углеводородов. Синтез-газ и химические продукты на его основе. Производство кислородсодержащих продуктов из газообразных олефиновых углеводородов.

**Тема 7. 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата.**

коллоквиум , примерные вопросы:

Пылеуловители для головных, линейных и дожимных компрессорных станций. Конструкции пылеуловителей. Нефтегазовые сепараторы. Нефтегазовые сепараторы со сбросом воды. Осушка газов. Точка росы, методы определения. Точка росы по углеводородам. Требования по осушке газов от влаги и тяжелых углеводородов. Методы осушки газов. Периоды разработки газовых и газоконденсатных месторождений и влияние их на технологию осушки газов. Влияние состава газа на технологию его осушки. Осушка газов методом низкотемпературной сепарации. Методы искуственного охлаждения. Дросселирование газа. Охлаждение газов при их расширении в детандере. Схемы установок для осушки газа методом низкотемпературной сепарации. Ингибриторы гидротообрзования. Конструкции низкотемпературны сепараторов. Рекуперация тепла в установках низкотемпературной сепарации. Осушка природного газа от влиги методом абсорбции. Абсорбенты и их свойства. Принципиальная технологическая схема абсорбционной осушки газа. Абсорбционная осушка газа с использованиеммногофункционального оборудования. Схемы абсорбционной осушки газа в период падающего пластового давления. Охлаждение газа перед осушкой. Двухступенчатое компримирование газа перед осушкой. Впрыск часта абсорбента в поток газа, поступающего на осушку. Осушка газа от влаги адсорбционным методом. Адсорбенты для осушки газа и их характеристики. Прнципиальная технологическая схема адсорбционной осушки газа. Регенерация адсорбента осушенным газом. Регенерация адсорбента сырым горячим газом. Адсорбенты для комплексной очистки газа. Достоинства и недостатки адсорбционного метода осушки. Регенерация жидких поглотителей влаги (гликолей). Принципиальная технологическая схемарегенерации ДЭГ-а. Установка регенерации ДЭГ-а с его нагревом в печах и рециркуляцией части потока ДЭГ-а. Блочные установки регенерации гликолей. Применение газа десорбции. Расчет блока регенерации ДЭГ-а. Определение числа ступеней контакта. Тепловой баланс колонны. Определение диаметра колонны. Определение высоты колонны. Расчет дефлегматора. Расчет испарителя. Очистка раствора гликоля от солей и продуктов термического разложения. Стационарные установки очистки раствора гликоля.Передвижная установка комплексной очистки гликоля периодического действия. Комбинированая установка регенерации с блоком комплексной очистки гликоля. Установки регенерации метанола. Технологическая схема блочной установки регенерации метанола.Методика расчета установки регенерации метанола. Газовый конденсат и его состав. Цели и задачи стабилизации конденсата. Методы стабилизации конденсата. Схемы установок стабилизации газового конденсата. Деэтанизация газового конденсата. Расчет колонны деэтанизации. Материальный баланс. Тепловой баланс колонны деэтанизации. Конструкции колонн для деэтанизации конденсата. Дебутанизация газового конденсата. Получение пропан-бутановой фракции. Расчет колонны дебутанизации. Материальный и тепловой баланс колонны. Конструкции колонн для дебутанизации газового конденсата.

отчет , примерные вопросы:

Анализ эффективности работы установок и оборудования: 1. Сепарационное оборудование. 2. Установки для осушки газа. 3. Установки регенерации. 4. Установки стабилизации конденсата.

**Тема 8. 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти.**

коллоквиум , примерные вопросы:


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Теплообменные аппараты для нагрева и охлаждения газа, конденсата и нефти. Классификация и конструкции теплообменников. Теплообменника газ-газ. Порядок расчета теплообменников. Тепловой баланс. Средняя движущая сила. Опрееление коэффициентов теплопередачи. Определение площади поверхности теплообмена. Теплообменники воздушного охлаждения (ТВО). Назначение и область применения. Классификация ТВО. Конструкции и технические характеристики основных узлов ТВО. Типы и технологии производства оребренных труб. Расчет теплообменников воздушного охлаждения. Тепловой баланс. Расчет коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи. Средняя движущая сила. Гидравлический расчет ТВО. Аэродинамический расчет ТВО. Огневые подогреватели газа, конденсата и нефти. Достоинства и недостатки огневого нагрева. Классификация огневых подогревателей. Конструкции огневых подогревателей газа, конденсата и нефти. Конструкции змеевиков. Трубчатые печи . классификация трубчатых печей. Цилиндрические печи для нагрева газа. Радиационная камера. Конвективная часть печи. Типы газовых горелок. Расчет огневых подогревателей и трубчатых печей. Последовательность расчета трубчатых печей с излучающим факелом. Расчет процесса горения. Температура уходящих газов. Полезная тепловая мощность и КПД печи. Расход топлива. Расчет камеры радиации. Расчет конвекционной камеры печи. Гидравлический расчет змеевика. Расчет газового тракта печи и дымовой трубы Сбросные газы и методы их утилизации. Термические методы обезвреживания сбросных газов. Факельные установки. Горение газов и паров. Гомогенное и диффузионное горение.Пределы воспламенения. Температура и давление продуктов сгорания. Скорость распространения пламени. Проскок и отрыв пламени. Требования, предъявляемые к факельным установкам. Типы факелов. Классификация факельных установок. Схемы факельных установок. Состав факельных установок. Факельная труба. Факельные горелки. Системы зажигания факельных установок. Запальные и дежурные горелки. Факельные сепараторы. Методы снижения дымности факела и шума, создаваемого факельной установкой. Расчет факельных установок. Расчет диаметра факельной трубы. Расчет факельного сепаратора. Тепловое излучение факела. Расчет высоты факельной трубы. Утилизация сбросных газов методом рассеивания в атмосфере. Свечи и их устройство. Расчет высоты свечи. Предельно допустимые выбросы. Концентрация вредных веществ на наиболее опасном расстоянии от источника выброса при наиболее неблагоприятных атмосферных условиях. Монтаж технологического оборудования установок подготовки нефти. Методы монтажа сепараторов и теплообменников. Монтаж блочного оборудования. Монтаж колонных аппаратов. Монтаж колонн методом скольжения. Монтаж колонн методом разрезного шарнира. Монтаж колонн методом падающей мачты. Грузоподъемные механизмы для монтажа технологического оборудования. Типы гусеничных и колесных кранов и их выбор. Автомобильные краны. Зависимость грузоподъемности крана от вылета стрелы. Такелажная оснастка. Требования, предъявляемые к такелажной оснастке. Выбор такелажной оснастки. Расчет и подбор строп. Расчет траверсы.

отчет , примерные вопросы:

Анализ эффективности работы установок и оборудования: 1. Печи для нагрева газа, конденсата и нефти. 2. Установки очистки газа от сероводорода. 3. Установки промысловой подготовки нефти.

**Тема 9. Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти)**

курсовая работа по дисциплине , примерные вопросы:

Моделирование поточных схем и расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти)

**Тема 10. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.**

письменная работа , примерные вопросы:

Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.

**Тема 11. Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование**

коллоквиум , примерные вопросы:

Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование

отчет , примерные вопросы:

Реакции органических соединений. Пиролиз, сульфирование, сульфатирование

**Тема 12. Расчет установки получения серы методом Клауса**

письменная работа , примерные вопросы:

Расчет установки получения серы методом Клауса

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

1. Перечень научных проблем и направлений научных исследований

1 Анализ современного состояния газохимии.

2 Анализ современного состояния процессов и технологического оформления процессов газохимии.

3 Изучение теоретических закономерностей каталитических процессов переработки газов и газовых конденсатов.

Темы индивидуальных домашних заданий

1 Состав природного газа. Классификация.

2 Извлечение индивидуальных компонентов из газа: у/в

3 Извлечение индивидуальных компонентов из газа: гелий

4 Извлечение индивидуальных компонентов из газа: азот

5 Извлечение индивидуальных компонентов из газа: сера

6 Транспортировка газов и газовых конденсатов

7 Хранение газов и газовых конденсатов

8 Процессы сжижения газов

9 Катализаторы и химические процессы синтеза Фишера -Тропша

10 Катализаторы и химические процессы синтеза ацетилена

11 Катализаторы и химические процессы синтеза МТБЭ

12 Окислительные процессы переработки у/в газов.

3. Темы, выносимые на самостоятельную проработку

1 Удаление воды из газа: мембранный метод

2 Экологические проблемы газохимии

3 Процесс Клауса. Хранение серы.

4 Трубопроводный транспорт газа.

## 7.1. Основная литература:

1.Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. Справочно-аналитический сборник в двух томах: Том 1Автор: Мастепанов А.М. Издательство: ИАЦ "Энергия", 2009 г."Книгафонд"

2.Органическая химия: в 4 ч. Ч. 2 Авторы: Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г."Книгафонд"

3.Органическая химия: в 4 ч. Ч. 1 Авторы: Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 г."Книгафонд"

4.Топливно-энергетический комплекс России на рубеже веков: состояние, проблемы и перспективы развития. Справочно-аналитический сборник в двух томах: Том 1

Автор: Мастепанов А.М. Издательство: ИАЦ "Энергия", 2009 г."Книгафонд"

## 7.2. Дополнительная литература:

1.Задачи и упражнения по органической химии Авторы: Разин В.В., Костиков Р.Р. Издательство: Химиздат, 2009 г."Книгафонд"

2.Органическая химия: в 4 ч. Ч. 4 Авторы: Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Издательство: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г."Книгафонд"

### 7.3. Интернет-ресурсы:

American Chemical Society - http://pubs.acs.org/

Thomson Reuters Newsmaker - http://thomsonreuters.com/

База данных международной издательской компании Springer - http://www.springer.com

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - http://www.scopus.com

Издательство AAAS - http://www.sciencemag.org

Книжный клуб - http://www.bookmate.com

Литература по нефтегазовой отрасли - http://petrolibrary.ru/

электронная библиотека OpticsInfoBase издательства Optical Society of America - http://www.opticsinfobase.org/

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Сбор, транспорт и переработка углеводородного сырья" 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.

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием установок, лабораторных стендов, моделирующих процессы освоения природных битумов и сверхтяжелых нефтей, программ компьютерного моделирования, компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно. Чтение лекций, с применением интерактивных средств (презентация в Microsoft PowerPoint), проведение лабораторных работ, контрольных работ, подготовка к участию в конференции, самостоятельная работа студентов по темам и разделам дисциплины.

Для обучающихся обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к требуемым для формирования профессиональных компетенций современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам. Кафедра ВВН и ПБ, реализующая основные образовательные программы специалистов, бакалавриата и магистратуры, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза. Эта база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, в том числе обеспечены доступ к полиграфическому и упаковочному оборудованию и наличие материалов ведущих мировых производителей.

Минимально необходимый для реализации магистерской программы перечень материально-технического обеспечения включает в себя: учебные лаборатории и аудитории вуза, оснащенные современным оборудованием и стендами, позволяющими выполнять лабораторные практикумы; современные компьютеры, объединенными локальными вычислительными сетями с выходом в Интернет; измерительные средства ведущих фирм. Исходя из ООП вуза, каждая дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 131000.68 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе не предусмотрено .

Автор(ы):
Кемалов Р.А. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Кемалов А.Ф. _____
"__" _____ 201 __ г.