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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Технологии подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

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 (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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 (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промыслового контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки
ПК-9	Способен выполнять технико-технологические расчеты оборудования, проводить анализ процессов с целью повышения их энерго- и ресурсосбережения, оценки экономической эффективности ◆и экологической безопасности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Исторические аспекты развития газохимической отрасли.

Пути и способы изменения положения в проектировании объектов топливно - энергетического комплекса.

Квалифицированная первичная переработка нефтяных и природных углеводородных газов.

Общие мировые запасы нефти. Основные запасы природного газа.

Ресурсы энергоносителей мира и России Пути их использования.

Разработка запасов сланцевого газа.

Организация и развитие газохимических кластеров.

Расширение сырьевой базы кластера за счёт вовлечения в разработку новых источников сырья, в т.ч. гидратов метана.

Производство новых продуктов на основе серы.

Организация научно-исследовательских работ по производству метанола для его использования в качестве энергоносителя.

Добыча природного газа.

Транспортировка природного газа.

Роль газохимии в инновационном развитии России.

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.

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

Структура трубопроводных систем для перекачки основных видов углеводородного сырья (нефти и газа) и продуктов его переработки (светлых нефтепродуктов - моторных топлив).

Основные виды трубопроводного оборудования, используемые на нефтепроводах, нефтепродуктопроводах и газопроводах, а также в резервуарных парках и подземных газохранилищах.

Основные теоретические положения и практическую реализацию методов расчета параметров транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа.

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.

- определять направленность процесса в заданных начальных условиях;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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;

- 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;

- рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа по магистральным трубопроводам;

- выполнять работы по проектированию систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- участвовать в работе по эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- разрабатывать мероприятия по замене и модернизации оборудования, используемого на объектах транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа для повышения эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- разрабатывать мероприятия по повышению пропускной способности трубопроводов и эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- использовать полученные теоретические и практические знания при освоении специальных дисциплин.

Должен владеть:

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

-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;

-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;

- навыками расчета параметров работы основного и вспомогательного оборудования объектов трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа - методиками расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования нефтегазопроводов;

- методами эксплуатационных расчетов работы нефтегазопроводов;

- методами проектных расчетов основных технологических процессов в системах трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа .

Должен демонстрировать способность и готовность:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

-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;

- использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности;

- использовать профессиональные программные комплексы 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;

- 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.

- навыками расчета параметров работы основного и вспомогательного оборудования объектов трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа;

- методиками расчета и количественной оценки технического состояния технологического оборудования нефтегазопроводов;

- методами эксплуатационных расчетов работы нефтегазопроводов;

- методами проектных расчетов основных технологических процессов в системах трубопроводного транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа.

- рассчитывать и анализировать процессы, происходящие при транспортировании нефти, нефтепродуктов и газа по магистральным трубопроводам - выполнять работы по проектированию систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- участвовать в работе по эксплуатации систем трубопроводного транспорта нефти, нефтепродуктов и газа;

- разрабатывать мероприятия по замене и модернизации оборудования, используемого на объектах транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа для повышения эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- разрабатывать мероприятия по повышению пропускной способности трубопроводов и эффективности эксплуатации объектов нефтегазотранспортных систем;

- использовать полученные теоретические и практические знания при освоении специальных дисциплин.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

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 - 41 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 49 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 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	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. 1. Мировые тенденции в области подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов. 2. Газ газоконденсатных месторождений.	1	1	0	4	1
2.	Тема 2. Осушка углеводородных газов. 1. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. 2. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента.	1	1	0	4	2
3.	Тема 3. 1. Очистка углеводородных газов от кислых компонентов. Изучение процессов очистки углеводородных газов. 2. Расчет процесса Очистки углеводородных газов от кислых компонентов.	1	1	0	3	2
4.	Тема 4. 1. Технологии подготовки УВ газов для безостаточной переработки. 2. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.	1	1	0	3	2
5.	Тема 5. Фазовое состояние природных газовых систем. Расчет энтальпии углеводородных газов.	1	2	0	3	1
6.	Тема 6. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.	1	2	0	1	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. 1. Основное и вспомогательное оборудование процессов подготовки УВ газов. 2. Печное оборудование. Установки комплексной подготовки нефти и газов в том числе и от кислых компонентов	2	0	0	2	4
8.	Тема 8. Использование гидратов природного газа для получения компонентов топлив.	2	1	0	2	3
9.	Тема 9. 1. Мировая индустрия сжиженного природного газа. Становление. 2. Современные тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.	2	1	0	2	8
10.	Тема 10. Производство сжиженного природного газа.	2	1	0	2	10
11.	Тема 11. 1. Транспорт и хранение сжиженного природного газа. 2. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.	2	1	0	1	9
12.	Тема 12. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов	2	0	0	1	5
	Итого		12	0	28	49

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. 1. Мировые тенденции в области подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов. 2. Газ газоконденсатных месторождений.

1. Содержание и значение дисциплины, и ее взаимосвязь с другими естественными науками. Тенденции развития газохимии в России и за рубежом. Технологии извлечения первого поколения.Современные технологии извлечения. Анализ эффективности. Использование попутного нефтяного газа и переработка газа в целом. Тенденции развития мировой нефтегазохимии. Основные сведения о природных газах. Значение природных газов в экономике. Состав и свойства природных, попутных газов и газоконденсатов.

2. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Осуществление сайклинг-процесса при эксплуатации газоконденсатных месторождений. Фазовое поведение. Диаграмма фазового состояния продукции газоконденсатной скважины. Обработка продукции конденсатных скважин. Установка для осуществления сайклинг-процесса на месторождении Кэти. Система газа высокого давления и газа, идущего на сбыт. Система регенерации абсорбционного масла и сбора конденсата. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа. Промысловая сепарация. Схема трехступенчатой промысловой сепарации. Составы и выходы для сепараторов. Выделение конденсата и газа. Низкотемпературная сепарация. Сепаратор. низкотемпературная сепарация с применением ДЭГ.

Тема 2. Осушка углеводородных газов. 1. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов. 2. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента.

Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки.

Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов).

Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные).

Адсорбционные, Низкотемпературные процессы. Комбинированный.

Хемосорбционный способ. Определение необходимой точки росы по воде.

Выбор оборудования. Глубина осушки.

Точка росы по углеводородам. Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы.

Основные факторы процесса. Требования к осушителям.

Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ). Типы твердых осушителей. Требования к осушителю.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Полный цикл работы одного аппарата. Установка сиккативной осушки (УСО)

Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время.

Устройство и принцип действия осушителя.

Расчет емкости осушителя.

Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата.

Осушка и вовлечение в переработку углеводородного компрессата.

Последствия образования компрессата в процессе газопереработки, при отсутствии его осушки. Возможные способы решения проблемы. Блок-схема ГПЗ с глубоким извлечением целевых углеводородов. Адсорбционная осушка компрессата. Новые способы осушки компрессата. Принципиальные технологические схемы новых способов осушки компрессата.

Уравнение Р.Ф. Бюкачека. Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6. Условия образования гидратов углеводородных газов.

1. Определение точки росы. Расчет процесса осушки углеводородных газов. Расчет установки абсорбционной осушки углеводородных газов.

2. Моделирование процессов осушки газа водными растворами гликолей. Расчет процесса осушки газа с применением абсорбента.

Требования к качеству углеводородных газов.

Условия образования и разложения гидратов.

Методы осушки углеводородных газов, контроля и регулирования содержания влаги.

Расчет высоты адсорбционной зоны.

Расчет равновесной динамической влагоемкости слоя адсорбента и динамической влагоемкости слоя при работе слоя до проскока.

Расчет минимально необходимой высоты слоя адсорбента.

Расчет продолжительности работы слоя адсорбента до проскока влаги.

Расчет адсорбера.

Тема 3. 1. Очистка углеводородных газов от кислых компонентов. Изучение процессов очистки углеводородных газов. 2. Расчет процесса Очистки углеводородных газов от кислых компонентов.

Проведение расчетов:

- объема CO_2, выделенного из газа при данных условиях,
- абсолютной плотности CO_2 при данных условиях,
- количества CO_2, выделенное из газа,
- парциального давления CO_2 в зоне поглощения,
- равновесного насыщения,
- количества регенерированного раствора МЭА, ДЭА, ТЭА для очистки газа,
- диаметра абсорбера для очистки природного газа от кислых компонентов (в наиболее нагруженном нижнем сечении),
- допустимой массовой скорости (И) паров в свободном сечении абсорбера,
- линейной скорости паров в нижнем сечении абсорбера,
- диаметра абсорбера,
- секундный расход газа,
- количества H_2S, которое необходимое выделить из газа,
- парциального давления H_2S в абсорбере,
- равновесной концентрации H_2S в растворе МЭА, ДЭА, ТЭА,
- количества H_2S, которое будет поглощаться 1 л. раствора МЭА,
- содержания H_2S (в % об.) в очищенном газе,
- количества регенерированного раствора МЭА,
- равновесного насыщения МЭА H_2S,
- степени реального насыщения МЭА H_2S,
- объемного процента H_2S в газе,
- равновесного насыщения МЭА CO_2,
- реального насыщения в промышленном абсорбере,
- количества CO_2 поглощаемое 1 л. раствора МЭА,
- количества CO_2, извлекаемого из газа,
- расхода раствора МЭА,
- состава насыщенном растворе, выходящем из абсорбера,
- теплового баланса абсорбера,

- псевдокритических параметров и фактора ацентричности для очищенного газа, покидающего абсорбер,
- энтальпии ΔH(0)см очищенного газа,
- количества тепла, уходящее с очищенным газом,
- прихода тепла с регенерированным раствором,
- диаметра абсорбера,
- десорбера: расчет количества водяных паров, уносимых кислыми газами,
- теплового баланса десорбера.

Изучение графических зависимостей:

- равновесной абсорбции углекислоты растворами моноэтаноламина по данным Доджа и ГИАП,
- кривой максимальных нагрузок для колпачковых тарелок и нормальных нагрузок для провальных, ситчатых, каскадных и других тарелок аналогичных конструкций;
- кривой нормальных нагрузок для колпачковых тарелок;
- кривой для вакуумных колонн без ввода водяного пара, снабженных сетчатыми отбойниками и для стриппинг-секций атмосферных колонн;
- кривой для десорберов абсорбционных установок и вакуумных колонн с вводом водяного пара;
- кривой для адсорберов; 6- кривая для колонн в случае вспенивания жидкостей при высоких температурах (разложение под вакуумом, разделение вязких жидкостей под вакуумом, использование высококипящих ароматических фракций в качестве абсорбентов).
- равновесной абсорбции сероводорода растворами моноэтаноламина 1- 1N раствор моноэтаноламина; 2- 2,5 N раствор моноэтаноламина,
- состава насыщенного раствора, выходящего из абсорбера,
- H_2SO_4 в атмосфере при полном сгорании природного газа, содержащего H_2S,
- полного сгорания H_2S,
- остаточного содержания H_2S и CO_2,
- количества регенерированного раствора МЭА необходимого для поглощения,
- общего количества раствора МЭА,
- количества влаги, уносимое из раствора МЭА очищенным газом,
- состава и количества насыщенного раствора МЭА,
- состава и количество очищенного газа,
- материального баланса абсорбера.

Рассмотрение понятий: регенерированный водный раствор, с коэффициент, зависящий от расстояния между тарелок, определяется по графику; абсолютная плотность газа и жидкости при условиях работы абсорбера, схема материальных потоков абсорбера, влагосодержание газа.

Тема 4. 1. Технологии подготовки УВ газов для безостаточной переработки. 2. Промысловая сепарация и масляная абсорбция газа.

Газы безостаточной газификации топлива.

Газы с одинаковой теплотой сгорания.

Классификация горючих газов по способу их производства.

1. Измерение и расчет фазовых соотношений в равновесных и неравновесных условиях для многокомпонентных смесей.

2. Расчеты расхода и сжатия.

3. Измерения расхода газа.

Тема 5. Фазовое состояние природных газовых систем. Расчет энтальпии углеводородных газов.

Фазовое состояние природных газовых систем: индивидуальные вещества, упругость паров, упругость паров для газов при низких температурах, упругость паров нормальных метановых углеводородов, упругость паров непредельных углеводородов, правило фаз, непрерывность паровой и жидкой фаз, растворимость газов в жидкостях, бинарные смеси, тройные и многокомпонентные системы, диаграммы фазового состояния системы метан - пропан - пентан при 71 С, состав существующих фаз для системы метан - н-бутан - декан при 138 С.

Изучение диаграмм: фазового состояния смеси природного газа и природного газолина, фазового состояния для природного газа, фазового состояния смеси природного газа и природного газолина.

Рассмотрение аномальных систем.

Проведение комплексного расчета энтальпии для углеводородных газов, H_2S и CO_2 при атмосферном давлении.

Расчет величин: массовые доли компонентов, поправка на давление, количество тепла, плотность газа при данных условиях, объем газа при данных условиях, масса газа,

Изучение параметров: псевдокритическая температура, критическое давление и критическая температура i-ого компонента, средняя мольная масса газа, универсальная газовая постоянная, поправка для энтальпии нефтяных паров при высоких давлениях.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 6. 1. Транспорт и распределение природного газа. 2. Подземное хранение природного газа. 3. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.

Рассмотрены методы разделения предельных и непредельных углеводородных газов абсорбцией, адсорбцией, ректификацией, конденсацией и способы реконструкции установок газофракционирования.

Расчет балансов, составов и показателей качества потоков промысловой подготовки и переработки углеводородного сырья (газа, конденсата и нефти).

Тема 7. 1. Основное и вспомогательное оборудование процессов подготовки УВ газов. 2. Печное оборудование. Установки комплексной подготовки нефти и газов в том числе и от кислых компонентов

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.

Анализ и оценка эффективности установок и оборудования.

1. Сепарационное оборудование.
2. Установки для осушки газа.
3. Установки очистки углеводородных газов от кислых компонентов.
4. Установки регенерации.
5. Установки стабилизации конденсата.

Комплекс оборудования, включающий насосы, резервуары-отстойники, сепараторы, электродегидраторы, конденсаторы, теплообменники и другие элементы.

Установки комплексной подготовки. Показатели экономической эффективности, в частности:

- показатель расходования энергоресурсов;
- сложность технологии;
- затраты на установку, работу, обслуживание установки (в том числе затраты на обслуживающий персонал);
- трудоемкость процесса подготовки нефти.

Рассматриваются методы очистки углеводородных газов от кислых компонентов абсорбцией, адсорбцией, каталитическими методами, мембранной технологией и тенденции их развития. Проводится сравнительная оценка эффективности применения каждого метода для очистки от диоксида углерода и сероорганических соединений.

Тема 8. Использование гидратов природного газа для получения компонентов топлив.

Промысловая подготовка нефти и газа. Гидратообразование. Последствия гидратообразования: схема накопления гидратов на замерной диафрагме, схема заполнения гидратами горизонтальной трубы.

Ингибиторы гидратообразования.

Способы подготовки газа и газового конденсата.

Установка низкотемпературной сепарации.

Низкотемпературная ректификация (НТР).

Компрессионный метод газоразделения. Абсорбционный метод разделения газов.

Адсорбционное разделение газов.

Процесс непрерывного разделения газовой смеси путем избирательного поглощения отдельных ее компонентов медленно движущимся слоем адсорбента, получивший название гиперсорбции. Низкотемпературные методы газоразделения: низкотемпературная конденсация, низкотемпературная ректификация.

Переработка нестабильного газового бензина на ГФУ.

Опыт ГК ЛЕННИИХИММАШ в реализации высокоэффективных технологий для переработки попутного нефтяного и природного газа.

Получение газовой смеси, обогащенной водородом.

Тема 9. 1. Мировая индустрия сжиженного природного газа. Становление. 2. Современные тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.

Научные тенденции в области сжижения природного газа.

Зарождение и развитие в области промышленного производства сжиженного природного газа.

Российские малотоннажные производства по сжижению природного газа.

Поставка СПГ на мировые рынки, и малотоннажное производство.

Проекты малотоннажного производства СПГ в условиях падения цен на нефть и природный газ.

Тема 10. Производство сжиженного природного газа.

Термодинамические и технологическое основы сжижения газов.

Крупнотоннажное производство сжиженного природного газа.

Крупнотоннажные технологические процессы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа.

Малотоннажное производство сжиженного природного газа.

Добыча, подготовка и транспортировка природного газа по газопроводу к заводу по его сжижению.

Обработка, сжижение ПГ, хранение и погрузка СПГ на специализированные танкеры-метановозы.

Морская транспортировка СПГ.

Разгрузка СПГ на приемном терминале, хранение, регазификация и поставка конечным потребителям по газопроводам.

Тема 11. 1. Транспорт и хранение сжиженного природного газа. 2. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.

Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах.

Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве.

Морские перевозки сжиженного природного газа.

Загрузка и выгрузка танкеров.

Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа.

Общий принцип устройства регазификационного терминала.

Технологии регазификации.

Конструкции испарителей.

Тема 12. Технологический расчет магистральных нефтепроводов и газопроводов

Исходные данные для технологического расчета нефтепровода.

Характеристика трубопровода.

Характеристика насоса и насосной станции.

Совмещенная характеристика.

Способы регулирования работы насосных станций.

Основные формулы для гидравлического расчета газопровода.

Размещение компрессорных станций па трассе газопровода.

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 №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Журналы OUP (Oxford University Press) - http://www.oxfordjournals.org/our_journals/

Журналы The Royal Society Publishing - http://journals.royalsociety.org/home/main.mpx

Журналы World Scientific Publishing Co. Pte.Ltd - http://www.worldscinet.com/alphabetical.shtml

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

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/

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	1. Керимов Вагиф Юнус оглы Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ: Учебное пособие / В.Ю. Керимов, Р.Н. Мустаев, У.С. Серикова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-16-010821-6. 2. Рябов Владимир Дмитриевич Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8. 3. Рябов Владимир Дмитриевич Химия нефти и газа : учеб. пособие / В.Д. Рябов. ? 2-е изд., испр. и доп. ? М. : ИД ?ФОРУМ? : ИНФРА-М, 2017. ? 335 с. ? (Высшее образование).

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	1. Саликов А. Р. Саликов, А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам : магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А. Р. Саликов ? М.: Инфра-Инженерия, 2015. ? 112 с. - ISBN 978-5-9729-0096-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/521378. 2. Клепиков Виктор Валентинович Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011109. 3. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0567-8.
самостоя-тельная работа	1. Рябов Владимир Дмитриевич Химия нефти и газа : учеб. пособие / В.Д. Рябов. ? 2-е изд., испр. и доп. ? М. : ИД ?ФОРУМ? : ИНФРА-М, 2019. ? 335 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). 2. Ола, Дж. Метанол и энергетика будущего. Когда закончатся нефть и газ [Электронный ресурс] / Дж. Ола, А. Гепперт, С. Пракаш ; пер. с англ. ? 2-е изд. (эл.). ? Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 419 с.). ? М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. ? Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2400-2. 3. Кербер, Михаил Леонидович. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : Учебное пособие / Кербер М.Л. - под ред. .? 2-е изд., испр. и доп .? М. : Издательство Юрайт, 2017 .? 316 .? (Университеты России) .? ISBN 978-5-534-04915-2 : 237.84, 4.
экзамен	1. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010309-9. 2. Моделирование химико-технологических процессов : учебник / Г.И. Ефремов. ? М. : ИНФРА-М, 2019. ? 255 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? www.dx.doi.org/10/12737/12066. 3. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с.: ISBN 978-5-4387-0552-9 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/701893.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

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 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Технологии нефти, газа и природных битумов".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.11 Технологии подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=423151

2. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья: Учебное пособие / Ю.А. Щербанин. - 2 изд., доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 288 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-16-005314-1- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=264126

3. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 203 с. - (Научная мысль; Коллоидная химия). ISBN 978-5-16-009581-3- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=448449

4. Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск : СФУ, 2012. - 294 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=442493

5. 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. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=492786

6. Кемалов Р.А. Технологии получения и применения метанола: учебное пособие / Р.А. Кемалов, А.Ф. Кемалов Р. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. - 167 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://repository.kpfu.ru/?p_id=131620

2. Химия горючих ископаемых: Учебник / В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, О.И. Серебряков, Е.В. Соболева. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. ISBN 978-5-98281-394-7 Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=458383

7. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов: Учебное пособие / В.П. Шеховцов. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. ISBN 978-5-00091-026-9. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=494251

8. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с. - (Научная мысль). ISBN 978-5-16-004374-6 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=373269

Дополнительная литература:

Химия нефти и газа: Учебное пособие / В.Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0567-8- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=423151

Лукьянов, А. Н. Неоднородные сорбенты [Электронный ресурс] : монография / А. Н. Лукьянов, О. Н. Кононова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 190 с. - ISBN 978-5-7638-2524-4. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=442464

1. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с.: ISBN 978-5-4387-0552-9 Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=701893

2. Экологические последствия добычи, транспортировки и переработки ископаемого топлива / С.М. Говорушко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-103369-2 (online). - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=517112

3. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 203 с. - (Научная мысль; Коллоидная химия). ISBN 978-5-16-009581-3- Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=448449

4. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса / Ю.А. Рудаков. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 112 с. - (Научная мысль). ISBN 978-5-16-004374-6 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=373269

5. 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. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=492786

6. Гидравлика: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 464 с. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0380-3 - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=450853

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.11 Технологии подготовки, транспорта и хранения газов и газоконденсатов

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ