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. Таюрский Д.А.
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Технологии облагораживания и переработки нефтяных и нефтезаводских газов

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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
ОПК-1	способностью формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и практической деятельности
ОПК-4	способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ПК-10	способностью осуществлять расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых аппаратов, конструкций, технологических процессов
ПК-24	способностью определять наиболее эффективные современные технологии добычи и внутрипластовой переработки углеводородов трудноизвлекаемых и нетрадиционных запасов, включающих высоковязкую, сланцевую и легкую нефть низкопроницаемых коллекторов
ПК-3	способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
ПК-6	способностью применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности

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.

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;

- 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.

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;

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

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

выбора оптимального решения переработки углеродного сырья.

- 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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти)" и относится к дисциплинам по выбору.
Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 44 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 172 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Ресурсы энергоносителей мира и России. пути их использования. Лекция.	3	2	0	2	15
3.	Тема 3. Тема 3. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Лекция	3	2	0	2	15
4.	Тема 4. Тема 4. Дегазация Земли и формирование месторождений нефти и газа. Лекция.	3	2	0	2	15
5.	Тема 5. Тема 5. Осушка углеводородных газов. Лекция	3	2	0	2	15
6.	Тема 6. Тема 6. Технология подготовки и переработки природных и попутных газов. Лекция.	3	2	0	2	15
7.	Тема 7. Тема 7. Процессы термокаталитической переработки углеводородных газов. Анализ примера расчета конвектора природных газов.	3	0	0	4	15
8.	Тема 8. Тема 8. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.	3	0	0	6	20
9.	Тема 9. Тема 9. Использование гидратов природного газа для получения компонентов топлив. Использование попутного нефтяного газа. Проблемы проектирования.	3	2	0	2	20
10.	Тема 10. Тема 10. Вторичные процессы переработки угля и газа. Лекция.	3	2	0	0	15
11.	Тема 11. Тема 11. Установки Мини-GTL для переработки ПНГ малых и средних месторождений. Опыт компаний и организаций РФ, Великобритании и США.	3	0	0	6	12
12.	Тема 12. Тема 12. Технологии очистки газов.	3	2	0	0	15
	Итого		16	0	28	172

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Мировые тенденции переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. Ресурсы энергоносителей мира и России. пути их использования. Лекция.

1. 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.

4. Важнейшая задача и одновременно приоритетное направление государственной научно-технической политики России

5. Технологии и процессы, связанные с получением из природного и попутного нефтяного газа жидкого топлива: процесс газ в жидкость (GTL), технологии получения диметилового эфира (диметилэфира или ДМЭ) (срс обзор)

6. Технологии и процессы, обеспечивающие эффективную конверсию метана в низшие олефины ? этилен (C_2H_4), пропилен (C_3H_6) и бутилены (C_4H_8), которые являются исходным сырьем практически всех известных промышленных полимеров и химикатов (срс обзор)

7. Матричная нефть (срс обзор) это не только сырье для производства светлых (бензин-дизельных) и газойлевых фракций, но и многих редких, редкоземельных и благородных металлов, без которых немыслимо развитие ни одной наукоемкой отрасли экономики.

Тема 3. Тема 3. Газ газоконденсатных и нефтяных месторождений. Лекция

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 4. Тема 4. Дегазация Земли и формирование месторождений нефти и газа. Лекция.

Международная конференция Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ, организованная Российской Академией наук при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

Глобальные аспекты дегазации Земли и воздействие её на процессы в приповерхностных слоях, геодинамические факторы, их роль в дегазации Земли, а также вопросы, связанные с генезисом нефти и газа, и новые подходы при поисках скоплений нефти и газа.

Процессы глубинной дегазации. Дыхание залежей нефти и газа, открытых в осадочном чехле. Корни глобальных геодинамических процессов. каналы миграции флюидов, связанные с дизъюнктивными деформациями и с инъекционными структурами (диапирами).

Флюидные системы: водородно-углеродная и водородно-сернистая.

Характер трансформации восходящих флюидных потоков из очагов землетрясений.

Масштабы дегазации. Адиабатическое расширение при дросселировании газовых струй.

Масштабы дегазации недр в Черном море. Вдавленные синклинали. Происхождение нефти и газа. Смешанный генезис нефти и газа, образование УВ в результате воздействия биогенного ОВ, рассеянного в осадочных породах.

Полициклические ароматические УВ (ПАУ). Проблема вклада глубинных УВ флюидов в формирование месторождений.

Бактериальная модель образования УВ. Механизм синтеза различных хемофоссилий бактериями; взаимодействие бактерий с углеродными газами и питание бактерий глубинными флюидами и газами.

Причина аномальной биопродуктивности Мирового океана (доклад Сывороткина В.Л.).

Миграция газов, в том числе УВ и H_2 из мантии.

Миграция ювенильной нефти и газов, рассмотрение глубинных планетарных разломов и зон тектонических напряжений.

Влияние геодинамических факторов на размещение залежей УВ.

Критическое рассмотрение оптической активности нефти как доказательства органического её происхождения. Левовращающие, правовращающие и невращающие или оптически инертные компоненты.

Критические взгляды при изучении изотопного состава углерода, его эволюции в процессах дегазации и дифференциации мантии. вопрос об изменении изотопов С при абиогенном и биогенном циклах образования нефтяных УВ.

Кольцевые структуры - Уренгойская, Южно-Каспийская, Грозненская, Южнобаренцовоморская как очаги, каналы вертикальной миграции УВ флюидов.

Внедрением астенолитов. Высота астенолита.

Концентрация углеводородных скоплений в критических центрах, возникающих на пересечениях меридианов и параллелей.

Волновой характер в размещении месторождений нефти и газа в крупнейшей Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Новые технологии поисков и оценки перспектив нефтегазоносности.

Линеаментная сеть.

Проблема о возможном восполнении запасов нефти и газа в разрабатываемых месторождениях.

Следы дегазации Земли в породах, выявленные при изучении литологии разрезов.

Сульфидные столбы. Мантийная ассоциация металлов и трассирующие газовые каналы миграции.

Абиогенный синтез углеводородов.

Тема 5. Тема 5. Осушка углеводородных газов. Лекция

Образование конденсата конденсатные пробки, гидратные пробки.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Образование агрессивных сред (при наличии в газе кислых компонентов).
Абсорбционные процессы (противо- и прямоточные).
Адсорбционные процессы.
Низкотемпературные процессы.
Комбинированный.
Хемосорбционный способ.
Определение необходимой точки росы по воде.
Принятие концентрации исходного и отработанного растворов осушителя.
Выбор оборудования.
Глубина осушки (остаточное содержание влаги).
Точка росы по углеводородам.
Абсолютная точка росы. Депрессия точки росы.
Основные факторы процесса.
Требования к осушителям. Применяемые осушители.
Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ): депрессия точки росы.
Основные показатели (сравнение ДЭГ и ТЭГ).
Основные технологические параметры.
Типы твердых осушителей. Требования к осушителю.
Полный цикл работы одного аппарата.
Установка сиккативной осушки (УСО)
Основные методы подготовки газа, используемые в настоящее время.
Устройство и принцип действия осушителя.
Данные, полученные ИОС УРО РАН в ходе лабораторных испытаний.
Отстойник емкости.
Опытная установка сиккативной осушки. Внедрение установки сиккативной осушки (УСО.

Расчет требуемого количества хлорида кальция.
Расчет емкости осушителя:
- расчет диаметра емкости осушителя,
- расчет высоты рабочего слоя осушителя.

Новая технология азеотропной осушки углеводородного конденсата. Проблема и задача
Проектный и фактический варианты переработки газа и УВК.
Блок-схема предлагаемого варианта переработки газа и УВК.
Явление азеотропии и ее разновидности. Принципиальная схема лабораторной ректификационной установки. Управление процессом. Мнемосхема экспериментальной установки. Результаты работы. Экономический эффект.

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. Результат снижения температуры охлаждения газа, осушки компрессата и вовлечения его в переработку (для рассматриваемого примера). Экономические показатели способов осушки и вовлечения в переработку компрессата.
Уравнение Р.Ф. Бюкачека.
Номограмма для определения влагосодержания природного газа с плотностью 0,6.
Условия образования гидратов углеводородных газов.

Тема 6. Тема 6. Технология подготовки и переработки природных и попутных газов. Лекция.

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.
Промышленная реализация процесса НТС. Принципиальная технологическая схема Установки низкотемпературной сепарации газа.
Основные факторы, влияющие на процесс НТС.
Недостатки установок НТС. Достоинства установок НТС.
Низкотемпературная ректификация (НТР).

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Установка абсорбционной подготовки газа. Установка адсорбционной подготовки газа.

Установка низкотемпературной конденсации.

Классификация компрессоров.

Методы разделения углеводородных газов.

Схемы фазовых превращений однокомпонентных систем. Схемы фазовых превращений двух- и многокомпонентных систем.

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. Гиперсорбер.

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.

Тема 7. Тема 7. Процессы термокаталитической переработки углеводородных газов. Анализ примера расчета конвектора природных газов.

I. Расчет ректификационных колонн ГФУ:

1.Расчет материального баланса.

2.Расчет давления в ректификационной колонне.

3.Расчет температуры верха колонны.

4.Расчет давления и температуры низа колонны.

5.Расчет числа теоретических тарелок. Уравнение Фенске-Андервуда (режим полного орошения).

6. Определение минимального флегмового числа.

- Расчет однократного испарения сырья в питательной секции колонны.

- Методом подбора определить параметр φ по уравнению Андервуда.

II. Расчет печи для подогрева пропановой фракции в трубчатой печи.

1. Расчет процесса горения.

2. К.П.Д. и полезное тепло печи.

3. Расчет камеры радиации.

Тема 8. Тема 8. Разработка поточной схемы газоперерабатывающего завода.

Разработка поточной схемы ГПЗ.

1. Задание для самостоятельной работы по теме Газоперерабатывающий завод (ГПЗ).

На ГПЗ перерабатывается углеводородный газ. Состав и объем поступающего на ГПЗ газа взять из выданного преподавателем варианта газового либо газо - конденсатного месторождения.

2. Эффективность работы ГПЗ. Показатели эффективности работы ГПЗ.

3.Индивидуальные задания.

3.1. Разработать поточную блок-схему и рассчитать товарный баланс ГПЗ.

3.2. Разработать технологическую схему, предсказать режим работы основных аппаратов и рассчитать единовременную загрузку ГПЗ по моноэтаноламину, диэтиленгликолю и адсорбенту - цеолитам.

В коде варианта определяется индивидуальное задание, состав поступающего на ГПЗ газа и показатели эффективности работы завода.

Необходимо составить поточную схему ГПЗ. Выбор поточной схемы должен основываться на технико-экономическом анализе с учетом следующих аспектов:

1.объем поступающего на переработку газа,

2.содержание целевых компонентов в поступающем газе,

3.содержание в поступающем газе CO_2, H_2S, влаги,

4.технологические параметры (t, P) поступающего на переработку газа,

5.номенклатура вырабатываемой продукции,

6.качество вырабатываемой продукции и других показателей.

Необходимо получить следующие продукты: сухой газ; этановую, пропановую, изобутановую, бутановую фракции и газовый бензин. Известны также требования, предъявляемые к вырабатываемым фракциям ? чистота их не должна быть ниже 98% мас. 7. по содержанию целевого компонента.

перспективными методами извлечения из газа углеводородов С3+в являются

7. Низкотемпературные методы ? НТК и НТР.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

8. Использовать многоступенчатую осушку ? на первой ступени использовать абсорбционную осушку (она обеспечивает точку росы осушенного газа минус 30С).

А затем на второй ступени применяют адсорбционную осушку.

9. Газ, поступающий на переработку, подвергнуть очистке от механических примесей, предварительной очистке от H2S, компремированию, повторной очистке от ?кислых? компонентов и осушке.

На следующей стадии переработки произвести разделение газа на сухой газ и сжиженные углеводороды методами НТК, НТР или низкотемпературной абсорбции.

10. Полученный углеводородный конденсат необходимо разделить на технические фракции индивидуальных углеводородов. Выбор схемы ГФУ определяется содержанием в сырье каждого углеводорода и требованиями, предъявляемыми к качеству получаемых фракций.

Правила оформления отчета по самостоятельной работе:

1. Общие требования.
2. Рубрикация.
3. Таблицы.
4. Рисунки.
5. Формулы.
6. Условные обозначения.
7. Библиография.

Описание документов приводится в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

Тема 9. Тема 9. Использование гидратов природного газа для получения компонентов топлив. Использование попутного нефтяного газа. Проблемы проектирования.

Основные способы получения синтез-газа.

Использование альтернативного источника сырья для химического и нефтехимического производств.

Применение метода механохимической активации гидратов природного газа для получения компонентов жидкого и газообразного топлив.

Модули по подготовке газа:

-очистка попутно-добываемого газа от капельной жидкости;

-компримирование газов промежуточных и концевых ступеней сепарации, а также выделяющихся в аппаратах до давления I ступени сепарации;

-очистка попутно-добываемого газа от сероводорода;

-осушка попутно-добываемого газа с целью предотвращения выпадения водного конденсата в газопроводе и гидратообразования;

-отбензинивание попутно-добываемого газа с целью восстановления потенциала нефти и предотвращения выпадения углеводородного конденсата в газопроводе;

-компримирование попутно-добываемого газа до давления, необходимого для транспорта до потребителя.

Тема 10. Тема 10. Вторичные процессы переработки угля и газа. Лекция.

Виды и происхождение твердых топлив.

Степень углефикации.

Состав органической части.

Молекулярная структура.

Эксплуатационные характеристики.

Технологическая классификация.

Пиролиз или сухая перегонка.

Полукоксование.

Процессы гидрирования и газификации.

Производство и переработка газообразного топлива.

Производство кислорода и азота разделением воздуха.

Тема 11. Тема 11. Установки Мини-GTL для переработки ПНГ малых и средних месторождений. Опыт компаний и организаций РФ, Великобритании и США.

Актуальность технологии GTL.

Сущность технологии GTL.

Конверсия природного газа в синтез-газ.

Способы получения синтез-газа.

Схемы реакторов для получения синтез-газа.

Конверсия синтез-газа.

Синтез Фишера-Тропша.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Катализаторы синтеза Фишера-Тропша.

Реактора, используемые в синтезе Фишера-Тропша.

Распределение продуктов синтеза Фишера-Тропша.

Состав продуктов, полученных в различных вариантах синтеза Фишера-Тропша.

Дальнейшая переработка синтетической нефти.

Поточная схема завода GTL компании Shell (Bintulu, Малайзия).

Характеристика топлив, полученных по технологии SMDS.

Поточная схема завода GTL компании Sasol (Oryx, Катар).

Характеристика топлив, полученных по технологии SSPD.

Капитальные затраты технологии GTL.

Тема 12. Тема 12. Технологии очистки газов.

Пылеосадительные камеры. Циклонные аппараты. Рукавные фильтры. Регенерация фильтрующих тканей. Эффективность работы. Многокамерный рукавный фильтр с механическим встряхиванием и обратной продувкой. Степень проскока, фракционная степень очистки, осаждение пыли в камерах и газоходах, сила сопротивления. Закон Стокса. Скорость витания частицы. Осаждение пыли в камерах и газоходах. Эффективность работы и гидравлическое сопротивление фильтра

Механизмы процесса фильтрации. Классификация промышленных фильтров. Электрическая очистка газов. Типы электродной системы. Электрическая очистка газов. Схемы электрофильтров. Химическая очистка газов. Термические методы. Каталитические методы

Очистка газов с применением газа-восстановителя.

Очистка углеводородных газов от сероводорода:

1. хемосорбционные процессы,
2. процессы физической абсорбции,
3. комбинированные процессы,
4. окислительные процессы,
5. адсорбционные процессы.

Окислительные методы очистки

Процесс Стретфорда. Схемы процесса очистки газа водными растворами аминов.

Очистка легкого углеводородного сырья от меркаптанов:

1. Процессы каталитической гидроочистки
2. Экстракция щелочными растворами
3. Процессы адсорбционной очистки
4. Окислительные методы очистки

Производство элементарной серы.

Технология очистки попутного нефтяного газа путем прямого окисления сероводорода в серу на наноструктурированных катализаторах.

Демеркуризация природного газа. Удаление ртути с помощью молекулярных сит.

Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Очистка отходящих газов

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

Гайнуллин В.И. Современные методы испытаний автомобильных бензинов: учебно-методическое пособие / В.И. Гайнуллин, Д.З. Валиев. ? Казань: Казан. ун-т, 2016. ? 192 с. [Электронный ресурс] - http://repository.kpfu.ru/?p_id=131823

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] - http://repository.kpfu.ru/?p_id=131620

Мазгаров, А.М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода / А.М. Мазгаров, О.М. Корнетова ? Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 36 с. [Электронный ресурс] - http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/27447/03-IGNG_001161.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Мазгаров, А.М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода / А.М. Мазгаров, О.М. Корнетова ? Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 70 с. [Электронный ресурс] - http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/27449/03-IGNG_001162.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Мазгаров, А.М. Технология очистки сырой нефти и газоконденсатов от сероводорода и меркаптанов / А.М. Мазгаров, А.И. Набиев ? Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 38 с. [Электронный ресурс] - http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/29849/03-IGNG_001163.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Фахретдинов, П.С. Исследование свойств нефтей и природных битумов / П.С. Фахретдинов, И.М. Абдрафикова, И.И. Мухаматдинов. ? Казань: Казан. ун-т, 2015. ? 126 с. [Электронный ресурс] - http://libweb.kpfu.ru/ebooks/03-IGNG/03_117_001014.pdf

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);
- 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	Методические рекомендации при работе над конспектом лекции. Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.
лабораторные работы	МУ к лабораторной работе При выполнении лабораторной работы студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе). Изучение теоретического материала, изложенного в данных методических указаниях помогает правильно выполнить работу и достигнуть цель данной работы. Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы, отвечает на контрольные вопросы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная работа	Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом Аудиторная самостоятельная работа выполняется студентами на лекциях, семинарских занятиях, и, следовательно, преподаватель должен заранее выстроить систему самостоятельной работы, учитывая все ее формы, цели, отбирая учебную и научную информацию и средства (методических) коммуникаций, продумывая роль студента в этом процессе и свое участие в нем. Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (далее самостоятельная работа) - планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская деятельность студентов, осуществляемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она включает в себя: - подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским, лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий; - самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами; - написание рефератов, докладов, эссе; - подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий; - выполнение письменных контрольных и курсовых работ; - подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам. Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов: - определение цели самостоятельной работы; - конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи; - самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи; - выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения); - планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи; - реализация программы выполнения самостоятельной работы. Все типы заданий, выполняемых студентами в процессе самостоятельной работы, так или иначе содержат установку на приобретение и закрепление определенного Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования объема знаний, а также на формирование в рамках этих знаний некоторых навыков мыслительных операций - умения оценивать, анализировать, сравнивать, комментировать и т.д.
экзамен	Подготовка студента к экзамену включает в себя три этап: - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса. - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в ЭОРе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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.

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 "Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3 Технологии облагораживания и переработки нефтяных и нефтезаводских газов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. 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/catalog/product/492786

2. 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

3. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов: Учебное пособие / Ветошкин А.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2019. - 380 с.: ISBN 978-5-9729-0234-7 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/989532

4. Мазгаров, А.М. Технология очистки сырой нефти и газоконденсатов от сероводорода и меркаптанов / А.М. Мазгаров, А.И. Набиев - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 38 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/29849/03-IGNG_001163.pdf?sequence=1&isAllowed=y

5. Мазгаров, А.М. Технологии очистки попутного нефтяного газа от сероводорода / А.М. Мазгаров, О.М. Корнетова - Казань: Казан. ун-т, 2015. - 70 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/27449/03-IGNG_001162.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Дополнительная литература:

1.Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 753 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/66366/#1.

2. Закгейм А.Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие. - М.: Издательство: Университетская книга; Логос, 2012. - 303 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=468690

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.3 Технологии облагораживания и переработки нефтяных и нефтезаводских газов

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: Современные технологии разведки и разработки залежей высоковязкой нефти

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

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.