

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

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Основы переработки нефти и газа

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Ибрагимова Д.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), DAIbragimova@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-7	Способен проводить физико-химические измерения и анализ технологических показателей процессов добычи, сбора, промысловой подготовки и переработки нефти и газа

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основы химии нефти и нефтепродуктов.

Современные требования, предъявляемые к нефтепродуктам.

Теоретические основы и технологии процессов нефтепереработки.

Современное состояние, проблемы и пути развития глубокой переработки нефти в России и мире.

Должен уметь:

Осуществлять классификацию ректификационных колонн и контактных устройств.

Проводить регулирование температурного режима в колоннах.

Проводить атмосферную и вакуумную перегонку нефти и нефтепродуктов в том числе с водяным паром.

Проводить расчеты и упрощенное проектирование установок первичной переработки нефти, установок электрообессоливания и электрообезвоживания нефти.

Проводить поверочный расчет процессов атмосферной перегонки нефти, вакуумной перегонки мазута, стабилизации и вторичной перегонки бензина.

Должен владеть:

Знаниями в области:

- химического состава и физико - химических свойств нефти и газа,
- атмосферной и вакуумной перегонки нефти,
- классификации товарных топлив и масел,
- термокаталитических процессов,
- термических процессов,
- гидротермокаталитических процессов,
- процессов переработки нефтезаводских газов,
- производства масел,
- технологических схем переработки нефти и газа.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Проводить классификацию нефти и нефтепродуктов.

Проведение расчетов и анализ результатов исследований физико - химических характеристик процессов:

- термических,
- термокаталитических,
- гидрокаталитических процессов переработки нефти и нефтепродуктов.

Изучение принципов работы бензиновых двигателей.

Изучение принципов работы дизельных двигателей.

Анализ качественных и физико - химических характеристик:

- автомобильных бензинов,
- авиационных бензинов,
- реактивных топлив,

- дизельных топлив,
- котельных топлив и мазута,
- нефтяных масел,
- нефтяных битумов,
- нефтяных коксов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 33 часа(ов), в том числе лекции - 16 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 16 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 129 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Химический состав и физические свойства нефти	5	2	0	0	0	2	0	10
2.	Тема 2. Атмосферно - вакуумная перегонка нефти	5	2	0	0	0	2	0	19
3.	Тема 3. Классификация товарных нефтепродуктов	5	2	0	0	0	2	0	10
4.	Тема 4. Термические процессы переработки нефти	5	2	0	0	0	2	0	20
5.	Тема 5. Термокаталитические процессы переработки нефти	5	2	0	0	0	2	0	20
6.	Тема 6. Гидротермокаталитические процессы переработки нефти	5	2	0	0	0	2	0	20
7.	Тема 7. Процессы переработки нефтезаводских газов	5	2	0	0	0	2	0	20
8.	Тема 8. Процессы получения масел	5	2	0	0	0	2	0	10
	Итого		16	0	0	0	16	0	129

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Химический состав и физические свойства нефти

Парафиновые углеводороды.

Нафтеновые углеводороды.

Ароматические углеводороды.

Олефиновые углеводороды.
Гетероатомные соединения нефти.
Серосодержащие соединения.
Кислородсодержащие соединения.
Азотсодержащие соединения.
Асфальто-смолистые вещества.
Микроэлементы нефти.
Неорганические соединения нефти.
Основные физические свойства нефти и нефтепродуктов.
Плотность.
Молекулярная масса.
Вязкость.
Давление насыщенных паров.
Температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения.
Температура помутнения, кристаллизации и застывания.
Классификация нефтей.

Тема 2. Атмосферно - вакуумная перегонка нефти

Фракции нефти.
Способы перегонки нефти.
Границы кипения фракций
Классификация ректификационных колонн и контактных устройств.
Регулирование температурного режима в колонне.
Перегонка с водяным паром.
Промышленные установки первичной переработки нефти.
Электрообессоливание и электрообессоливание нефти.
Атмосферная перегонка нефти.
Вакуумная перегонка мазута.
Стабилизация и вторичная перегонка бензина.

Тема 3. Классификация товарных нефтепродуктов

Тепловые двигатели.
Поршневые и двигатели внутреннего сгорания.
Принципы работы бензиновых двигателей.
Принцип работы дизельных двигателей.
Сгорание топлива в ДВС.
Автомобильные бензины.
Авиационные бензины.
Реактивные топлива.
Дизельные топлива.
Котельные топлива и мазут.
Нефтяные масла.
Нефтяные битумы.
Нефтяной кокс.

Тема 4. Термические процессы переработки нефти

Термическая обработка дистиллятных продуктов с целью повышения коксуемости.
Процесс легкого крекинга с ограниченной глубиной термолиза, при пониженном давлении и температуре.
Снижение вязкости котельного топлива.
Состав и свойства нефтяных остатков.
Химизмы процессов.
Термический крекинг и висбрекинг.
Коксование нефтяных остатков.
Пиролиз.

Производство нефтяных битумов.

Тема 5. Термокаталитические процессы переработки нефти

Углубление переработки нефти.

Облагораживание продуктов первичной и вторичной переработки нефти.

Получение сырья для нефтехимии.

Производство специальных нефтепродуктов.

Катализаторы нефтепереработки и особенности их применения.

Химизмы процессов.

Катализаторы каталитического крекинга.

Регенерация катализаторов.

Каталитический крекинг.

Каталитическое С-алкилирование изобутана олефинами.

Каталитическое О-алкилирование метанола изобутенолом.

Тема 6. Гидротермокаталитические процессы переработки нефти

Гидрокаталитические процессы реформирования нефтяного сырья (катализический риформинг, каталитическая изомеризация).

Катализитические гидрогенационные процессы облагораживания нефтяного сырья (гидроочистка, гидрообессеривание).

Катализитические процессы деструктивной гидрогенации нефтяного сырья (селективный гидрокрекинг, легкий гидрокрекинг, глубокий гидрокрекинг, гидродеаромтизация).

Катализитический риформинг.

Катализитическая изомеризация бензиновых фракций.

Гидроочистка дистиллятов.

Гидрокрекинг нефтяного сырья.

Получение водорода.

Переработка сероводорода с получением серы методом Клауса.

Тема 7. Процессы переработки нефтезаводских газов

Газофракционирование.

Назначение процесса.

Газофракционирующие установки (ГФУ).

Типы перерабатываемого сырья на ГФУ.

Предельные и непредельные газы.

Сырье процесса.

Состав сырья ГФУ.

Продукты процесса ГФУ.

Продукция ГФУ предельных газов.

Продукция ГФУ непредельных газов.

Физико-химические основы процесса.

Установки газоразделения следующих типов: абсорбционно-газофракционирующие (АГФУ), конденсационно-ректификационные и газофракционирующие (ГФУ).

Компримирование и охлаждение газов.

Параметры процесса.

Технологическое оформление процесса.

Принципиальная технологическая схема установки газофракционирования с фракционирующим абсорбентом.

Принципиальная технологическая схема ГФУ для разделения предельных газов.

Материальный баланс установок.

Тема 8. Процессы получения масел

Получение масляных фракций из нефти на установках и блоках вакуумной перегонки мазута.

Выработка из масляных фракций базовых масел; смешение базовых масел и добавление к ним при необходимости облагораживающих присадок.

Выбор схемы производства базовых масел.

Принципиальная схема производства масел.

Очистка дистиллятных фракций.

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 науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/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

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)

КиберЛенинка - российская научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки - <http://cyberleninka.ru/>

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

Научная электронная библиотека (Россия) - <http://www.elibrary.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебными программами по дисциплинам кафедры, тематика и содержание лекционных занятий которых представлена в рабочих программах. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом в установленном порядке он может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете. Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.</p> <p>Проведение занятий с аудиторией студентов является публичным видом деятельности, определяющим ряд специфических требований к преподавателю: преподаватель должен иметь опрятный внешний вид, обязан владеть культурой речи; его поведение при любых ситуациях должно быть корректным и достойным.</p>
лабораторные работы	<p>Форма организации обучения, когда обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ.</p> <p>Экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений. Экспериментальная проверка формул, расчётов. Ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований, а также овладение техникой эксперимента.</p> <p>Умение решать практические задачи путём постановки опыта.</p> <p>В ходе работы учащиеся вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приёмами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков. Одновременно у них формируются профессиональные умения и навыки обращения с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов.</p>
самостоятельная работа	<p>Особая роль в подготовке будущих специалистов и повышении качества учебного процесса принадлежит самостоятельной работе, которая даёт возможность студентам приобщиться к творческим видам деятельности и развить свои интеллектуальные способности.</p> <p>Под самостоятельной работой студента понимают работу по определенному перечню тем, отведённых на самостоятельное изучение, обеспеченных учебно-методической литературой и рекомендациями, контролируемая в виде тестов, контрольных работ, коллоквиумов, рефератов, сочинений и отчетов.</p> <p>В настоящее время существуют различные подходы к методике организации самостоятельной работы студентов. Одни исследователи рассматривают самостоятельную работу как восприятие и самостоятельное осмысливание студентами сообщаемой преподавателями информации. Другие раскрывают сущность данного феномена только по внешним признакам. Третьи определяют самостоятельную работу по таким признакам, как самостоятельное приобретение и глубокое осмысливание новых знаний, установление самими студентами ритма работы и дозировки времени на изучение поставленных вопросов [8, с. 314].</p> <p>Из этого следует, что самостоятельная работа является не только формой, но и средством обучения, поскольку она формирует определенные навыки и умения студентов, выполняя при этом ряд функций: развивающую, информационно-обучающую, ориентирующую и стимулирующую, воспитательную и исследовательскую.</p> <p>Развивающая функция повышает культуру умственного труда, приобщает к творческим видам деятельности, обогащает интеллектуальные способности студента.</p> <p>Информационно-обучающая включает в себя учебную деятельность студентов на аудиторных занятиях.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	<p>Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет целью проверить теоретические знания обучаемых, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Расписание экзаменов составляется Учебно-методическим центром (УМЦ) в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, с учетом предложений кафедры, утверждается начальником университета и доводится до сведения преподавателей и обучаемых не позднее одного месяца до начала экзаменационной сессии.</p> <p>Время на подготовку к экзамену устанавливается с учетом объема и сложности предмета, но не менее двух дней. В один день разрешается сдача только одного экзамена.</p> <p>Обучающиеся допускаются к экзаменационной сессии только при условии защиты всех лабораторных работ, защиты курсовых работ (проектов), предусмотренных учебным планом по учебной дисциплине.</p>

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.

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 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки "Разработка месторождений углеводородов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Основы переработки нефти и газа

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 1 : учебник / В. В. Тетельмин. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-2021-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170585> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. Том 2 : учебник / В. В. Тетельмин. - 3-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-2022-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170586> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Основы проектирования процессов переработки природных энергоносителей: учебное пособие / Кравцов А.В., Самборская М.А., Вольф А.В., - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 166 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/674042> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Мухаматдинов, И.И. Машины и оборудование нефтегазового производства: учебное пособие / И.И. Мухаматдинов, А.И. Набиев, под ред. проф. А.Ф. Кемалова. - Казань: Казанский университет, 2016. - 327 с. - Текст: электронный. - URL: <http://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/34441> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: открытый.
5. Кузнецов, В. Г. Управление ректификацией нефти. Технологические диалоги: практическое пособие / В. Г. Кузнецов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 324 с. - ISBN 978-5-9729-0647-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835956> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
6. Запорожец, Е. П. Процессы и оборудование в технологиях подготовки и переработки углеводородных газов : монография / Е. П. Запорожец, Н. А. Шостак, Е. Е. Запорожец. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 600 с. - ISBN 978-5-9729-0723-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835966> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Линник, Ю. Н. Технологические основы добычи и переработки топливно-энергетических ресурсов : учебник / Ю.Н. Линник, В.Ю. Линник, В.Б. Воронцов ; под общ. ред. Ю.Н. Линника. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 457 с. - (Высшее образование). - DOI 10.12737/1035676. - ISBN 978-5-16-020186-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2159172> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
2. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды : учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2120741> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
3. Щербанин, Ю. А. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья : учебное пособие / Ю. А. Щербанин. - 2-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005314-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1016604> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.
4. Комаров, В. С. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры : монография / В.С. Комаров, С.В. Бесараб. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 203 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/2371. - ISBN 978-5-16-009581-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902414> (дата обращения: 15.01.2025). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.01 Основы переработки нефти и газа

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

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

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.