

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

« 01 » июня 2021 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Химия 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: 2021

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): заведующий кафедрой, д.н. Ганеева Ю.М. (кафедра химии нефти (базовая), Институт геологии и нефтегазовых технологий), JMGaneeva@kpfu.ru ; старший научный сотрудник, к.н. Мухаматдинов И.И. (НИЛ Внутрипластовое горение, Институт геологии и нефтегазовых технологий), IIMuhamatdinov@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 и промышленной подготовки нефти и газа

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- компонентный состав нефти и других углеводородных систем природного и техногенного происхождения;
- физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;
- методы разделения многокомпонентных нефтяных систем;
- методы исследования нефти и нефтепродуктов;
- свойства нефти как дисперсной системы;
- особенности нефтей и природных газов сибирских месторождений;
- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;
- причины осложнений (гидратообразование, отложения АСПО и др.), возникающих при добыче, подготовке, транспорте и хранении нефти и газа;
- гипотезы происхождения нефти;
- государственные и отраслевые нормативные документы, регламентирующие порядок, средства и условия выполнения стандартных испытаний нефти и газа. :

Должен уметь:

- использовать принципы классификации нефтегазовых систем;
- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;
- проводить стандартные эксперименты, обрабатывать, интерпретировать результаты и делать выводы;
- использовать стандартные программные средства;
- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;
- определять основные физико-химические характеристики веществ;
- прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств;
- отбирать и анализировать необходимую информацию;
- формулировать цели и задачи исследований;
- разрабатывать теоретические предпосылки, планировать и проводить эксперименты;
- анализировать полученные результаты, сопоставлять их с литературными или производственными данными.

Должен владеть:

- навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;
- методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные термобарические условия.;
- навыками формулирования целей и задач исследований;
- навыками разработки плана научного исследования;
- методиками обработки результатов эксперимента и подсчету погрешностей;
- умением написания тезисов докладов, статей, составления докладов с использованием современного компьютерного обеспечения.

Должен демонстрировать способность и готовность:

-умение использовать полученные знания по химии нефти и газа в научных исследованиях и в практической работе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 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 - 75 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 44 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 15 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 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- стоя- 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. Общая характеристика нефти и газа. Доказанные запасы, добыча и потребление нефти и газа в странах-лидерах. Гипотезы происхождения нефти.	3	2	0	0	0	4	0	0
2.	Тема 2. Основные физические свойства нефти.	3	2	0	0	0	0	0	2
3.	Тема 3. Состав нефти: фракционный и групповой углеводородный.	3	2	0	0	0	8	0	0
4.	Тема 4. Смолисто-асфальтеновые вещества. Выделение из нефти. Физико-химическая характеристика.	3	2	0	0	0	2	0	2
5.	Тема 5. Гетероэлементы. Гетероатомные соединения. Серосодержащие соединения. Физические и химические свойства. Содержание и распределение в нефти.	3	2	0	0	0	2	0	0
6.	Тема 6. Кислородсодержащие соединения. Физические и химические свойства. Содержание и распределение в нефти.	3	2	0	0	0	0	0	0

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- 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	
7.	Тема 7. Азотистые соединения нефти. Состав и содержание в нефти.	3	2	0	0	0	0	0	0
8.	Тема 8. Непредельные углеводороды. Физические и химические свойства. Алкены в нефти.	3	2	0	0	0	0	0	0
9.	Тема 9. Элементный состав нефти.	4	2	0	0	0	4	0	2
10.	Тема 10. Алканы. Физические и химические свойства парафинов нормального и разветвленного строения. Алканы нефти и газа.	4	2	0	0	0	10	0	2
11.	Тема 11. Циклоалканы (цикланы). Малые циклы. Большие циклы. Физические и химические свойства. Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям.	4	2	0	0	0	8	0	2
12.	Тема 12. Арены. Химические и физические свойства. Применение аренов. Нефтяные арены. Основные представители аренов в нефти.	4	2	0	0	0	2	0	2
13.	Тема 13. Подготовка нефти к переработке. Схема подготовки нефти на промысле. Технологическая классификация нефти.	4	2	0	0	0	0	0	1
14.	Тема 14. Вторичная переработка. Варианты переработки нефти. Термодинамика и кинетика распада углеводородов различных рядов и молекулярной массы.	4	2	0	0	0	2	0	1
15.	Тема 15. Нефтяные дисперсные системы (НДС). Классификация НДС. Реологические свойства.	4	2	0	0	0	2	0	1
	Итого		30	0	0	0	44	0	15

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Общая характеристика нефти и газа. Доказанные запасы, добыча и потребление нефти и газа в странах-лидерах. Гипотезы происхождения нефти.

Нефть и природный газ. Географические регионы-лидеры по добыче нефти. Место России по запасам нефти. Особенности структуры запасов нефти в Венесуэле, Канаде и США. Районы Первого Баку, Второго Баку и Третьего Баку на территории СССР. Наиболее крупные нефтяные месторождения Урало-Поволжья, Западной Сибири. Гипотезы происхождения нефти. Микронепть. Экстракция нефти. Виды экстракции. Исходное для нефти органическое вещество породы. Нефтематеринская порода.

Тема 2. Основные физические свойства нефти.

Влияние температуры и состава нефти на величину ее плотности. Условная вязкость, единица измерения. Методы определения вязкости. Кинематическая вязкость. Определение плотности нефти. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации. Показатель преломления. Молекулярная и удельная рефракции. Электрические свойства нефтей.

Тема 3. Состав нефти: фракционный и групповой углеводородный.

Масла. Смолы. Асфальтены. Неорганические компоненты нефти. Классификация смолисто-асфальтеновых веществ нефти. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Подвижная и неподвижная фаза в хроматографии. Подготовка адсорбента к анализу. Параметры колонок. Органические растворители. Метано-нафтеновая и ароматическая фракции нефти. Тонкослойная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.Mono-, би-, три-ароматические углеводороды(УВ). Метод SARA-анализ.

Тема 4. Смолисто-асфальтеновые вещества. Выделение из нефти. Физико-химическая характеристика.

Смолисто-асфальтеновые вещества нефтей и нефтепродуктов: смолы, асфальтены. Содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение. Бензолные, спирто-бензолные смолы. Чистые асфальтены, асфальтогеновые кислоты. Влияние содержания смолисто-асфальтеновых веществ в нефти на процессы ее добычи и переработки.

Тема 5. Гетероэлементы. Гетероатомные соединения. Серосодержащие соединения. Физические и химические свойства. Содержание и распределение в нефти.

Сернистые соединения нефтей и нефтепродуктов: тиолы, сульфиды, дисульфиды. Содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение. Классификация нефтей по содержанию серы. Влияние на свойства нефтепродуктов и применение сернистых соединений. Определение содержания серы на рентгено-флуоресцентном спектрометре.

Тема 6. Кислородсодержащие соединения. Физические и химические свойства. Содержание и распределение в нефти.

Кислородсодержащие соединения нефти. Нефтяные кислоты. Номенклатура, физические и химические свойства. Кислородные соединения в нефти - кислоты, фенолы, эфиры, кетоны и другими компоненты. изменение содержания кислородсодержащих соединений в нефтепродуктах во времени в зависимости от внешних условий, химической стабильности углеводородов и уже имеющихся в них гетероатомных соединений.

Тема 7. Азотистые соединения нефти. Состав и содержание в нефти.

Азотистые соединения нефти. Азотистые основания, нейтральные соединения. Амины основного и нейтрального характера. Амиды кислот. Алкил-, арил- и гетероциклические амины. Происхождение азотистых соединений нефти. Алкилпроизводные пиррола, индола и карбазола. Содержание порфиринов в сернистых нефтях.

Тема 8. Непредельные углеводороды. Физические и химические свойства. Алкены в нефти.

Непредельные углеводороды. Физические и химические свойства. Полимеризация. Димеризация. Изомеризация. Алкены (олефины) в нефти. Образование алкенов в процессах химической переработки фракций нефти термодеструктивными и термокаталитическими методами. Термокрекинг, коксование, каталитический крекинг. Дегидрирование, пиролиз.

Тема 9. Элементный состав нефти.

Содержание углерода, водорода, серы, азота и кислорода в нефтях. Водород как индикатор определения типа исходного для нефти органического вещества. Процессы диметилирования, конденсации ароматических колец и циклизации углеводородов. Графики зональности. Принцип работы элементного CHN - анализатора.

Тема 10. Алканы. Физические и химические свойства парафинов нормального и разветвленного строения. Алканы нефти и газа.

Парафины нормального и разветвленного строения. Восстановительные и окислительные условия осадконакопления исходного для нефти органического вещества. Распределение n-алканов и изо-алканов в нефтях морского и континентального генезиса. Общепринятые для генетических суждений хроматографические коэффициенты. Непредельный спирт фитол, фитеновая кислота, пристан, фитан. Степень катагенетической преобразованности. Процессы биодеградации нефтяных углеводородов. Газо-жидкостная хроматография. Выбор подвижной и неподвижной фазы. Типы колонок. Принцип работы пламенно-ионизационного детектора. Идентификация пиков n- алканов на хроматограмме. Геологическая интерпретация полученных хроматографических данных. построение корреляционных зависимостей в системе нефть-нефть.

Тема 11. Циклоалканы (цикланы). Малые циклы. Большие циклы. Физические и химические свойства. Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям.

Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям. Биомаркерный анализ. Виды биопродуцентов и условия седиментогенеза нефтей. Распределения стеранов, трициклических терпанов и гопанов в нефтях. Гаммацеран. Олеанан. Диастераны. Прегнаны как индикаторы возраста нефтей. Моретаны. Геогопаны. Изопреноидные хемофоссилии и их пространственная конфигурация. RS-изомерия. Адамантаны и диамантаны в нефтях. Стерановые показатели зрелости исходного для нефти органического вещества. Хроматомасс-спектрометр, принцип его работы. Геохимическая интерпретация биомаркерного анализа нефтей. Построение диаграмм.

Тема 12. Арены. Химические и физические свойства. Применение аренов. Нефтяные арены. Основные представители аренов в нефти.

Ароматические углеводороды в нефтях. Конденсированные и неконденсированные бензолные ядра. Арены моноциклические и полициклические. Применение. Основные представители аренов в нефти. Фенантрен. Метилфенантрены. Алкилбензолы. Молекулярно-массовые распределения ароматических углеводородов. Фенантреновый индекс как показатель катагенетической преобразованности исходного органического вещества.

Тема 13. Подготовка нефти к переработке. Схема подготовки нефти на промысле. Технологическая классификация нефти.

Подготовка нефти к переработке. Обезвоживание, обессоливание, стабилизация. Основные способы обезвоживания. Принцип работы электродегидратора. Понятие товарная нефть. Технологическая классификация нефти. Первичная переработка. Атмосферная и вакуумная установки. Основные продукты первичной переработки.

Тема 14. Вторичная переработка. Варианты переработки нефти. Термодинамика и кинетика распада углеводородов различных рядов и молекулярной массы.

Вторичная переработка нефти. Термодинамика и кинетика распада углеводородов различных рядов и молекулярной массы. Свободно-радикальный механизм термического крекинга углеводородов. Пиролиз. Коксование. Висбрекинг. Бензин термического крекинга. Каталитический крекинг. Катализаторы крекинга. Риформинг. Платформинг.

Тема 15. Нефтяные дисперсные системы (НДС). Классификация НДС. Реологические свойства.

Нефтяные дисперсные системы. Дисперсная фаза. Дисперсионная среда.

Основные принципы классификации нефтяных дисперсных систем.

Гетерогенность. Степень дисперсности. Межфазное взаимодействие.

Водо-нефтяные эмульсии. Поверхностно-активные вещества.

Термодинамическая и кинетическая устойчивость НДС.

Реологические свойства НДС. Классификация высоковязких нефтей и битумов по вязкости.

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 №14-55-996ин/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

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)

ЭБС "Znanium.com" - <http://znanium.com>

ЭБС "ЮРАЙТ" - <https://www.biblio-online.ru>

Электронный каталог фирмы "Иокогава" - <http://www.yokogawa.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Внимательное изучение материала, который даёт преподаватель во время лекции Запись основных моментов лекции в конспект Активная работа на лекции (Ответы на вопросы преподавателя, решение практических задач во время лекции по заданию преподавателя). В случае недопонимания какого либо раздела - вопросы преподавателю.
лабораторные работы	Внимательно выслушать данное на лабораторную работу задание В случае недопонимания задания - переспросить у преподавателя суть задания Выполнять работу в установленные сроки. В случае использования лабораторного оборудования - использовать его по назначению согласно инструкции. не списывать решение задания у других студентов
самостоятельная работа	Внимательно выслушать данное на самостоятельную работу задание В случае недопонимания задания - переспросить у преподавателя суть задания выполнить задание в установленные преподавателем сроки при необходимости проконсультироваться с преподавателем по ходу выполнения задания не списывать решение задания у других студентов
экзамен	Внимательно выслушать данное на экзамен задание В случае недопонимания задания - переспросить у преподавателя суть задания Выполнять работу в установленные сроки. не использовать мобильный телефон и другие электронные устройства если это не разрешено преподавателем не списывать решение задания у других студентов

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".

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: 2021

Основная литература:

1. Мерчева, В. С. Химия горючих ископаемых: учебник / В. С. Мерчева, А. О. Серебряков, О. И. Серебряков. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009812-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032231> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Соболева Е.В., Химия горючих ископаемых : учебник / Соболева Е.В., Гусева А.Н. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2010. - 312 с. - ISBN 978-5-211-05559-9 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211055599.html> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
3. Баженова О.К., Геология и геохимия нефти и газа : учебник / Баженова О.К., Бурлин Ю.К., Соколов Б.А., Хаин В.Е. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Московского государственного университета, 2012. - 432 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 978-5-211-05326-7 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211053267.html> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
4. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 311 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017513> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература:

1. Короновский, Н. В. Общая геология : учебник / Н. В. Короновский. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 474 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011908-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002052> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
2. Платов, Н. А. Основы инженерной геологии : учебник / Н. А. Платов. - 5-е изд., доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 190 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-016056-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091050> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.
3. Рычагов, Г. И. Общая геоморфология : учебник / Г. И. Рычагов. - 3-е изд. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2006. - 416 с. - ISBN 5-211-04937-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10115> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Яковлев, В. Н. Горное право современной России (конец XX - начало XXI века): учебное пособие / В.Н. Яковлев. - Москва : Норма: НИЦ Инфра-М, 2012. - 576 с. ISBN 978-5-91768-275-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/316404> (дата обращения: 11.02.2021). - Режим доступа : по подписке.

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: 2021

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.