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

Основные тенденции развития технологий переработки нефти и газа

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7	Способен применять современные методы анализа нефти, газа, нефтепродуктов и углеродных материалов с целью разработки методик оценки технологических параметров объектов нефтегазового комплекса
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промыслового контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки

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;
- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;
- гипотезы происхождения нефти;
- основные процессы нефте- и газопереработки

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;
- определять основные физико-химические характеристики веществ;
- прогнозировать поведение нефти и газа в различных термодинамических условиях, опираясь на знание их состава и физико-химических свойств;
- 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;
- знаниями о процессах переработки нефти и газа, их применении для получения определенных нефтепродуктов с учетом состава и качества исходного сырья.

Должен демонстрировать способность и готовность:

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

- осуществлять проектирование технологических схем процессов нефте- и газопереработки, исходя из состава исходного сырья.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 66 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 40 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 168 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре; 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, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные 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.	1	0	0	0	0	2	0	2
2.	Тема 2. Основные физико-химические свойства нефти.	1	1	0	0	0	3	0	2
3.	Тема 3. Состав нефти.	1	1	0	0	0	2	0	2
4.	Тема 4. Алканы.	1	1	0	0	0	2	0	2
5.	Тема 5. Циклоалканы (цикланы).	1	1	0	0	0	1	0	2
6.	Тема 6. Арены.	1	1	0	0	0	2	0	2
7.	Тема 7. Смолисто-асфальтеновые вещества.	1	1	0	0	0	4	0	2
8.	Тема 8. Гетероэлементы. Гетероатом-содержащие соединения. Серосодержащие соединения.	2	0	0	6	0	0	0	13

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
9.	Тема 9. Кислородсодержащие соединения.	2	0	0	4	0	0	0	12
10.	Тема 10. Азотистые соединения нефти.	3	0	0	0	0	8	0	45
11.	Тема 11. Подготовка нефти к переработке и первичная переработка.	3	4	0	0	0	8	0	42
12.	Тема 12. Вторичная переработка нефти. Варианты переработки нефти.	3	4	0	0	0	8	0	42
	Итого		14	0	10	0	40	0	168

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. Биогенная теория происхождения нефти. Микронефть. Исходное для нефти органическое вещество породы. Нефтематеринская порода. Биомаркеры. Неорганические гипотезы происхождения нефти.

Тема 2. Основные физико-химические 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.

Элементный, фракционный и групповой углеводородный состав нефти. Масла. Смолы. Асфальтены. Неорганические компоненты нефти. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Органические растворители. Метано-нафтеноваая и ароматическая фракции нефти. Тонкослойная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Моно-, би-, три-ароматические углеводороды (УВ). Метод SARA-анализ. Содержание углерода, водорода, серы, азота и кислорода в нефтях. Принцип работы элементного CHN - анализатора.

Тема 4. Алканы.

Физические свойства алканов. Химические свойства парафиновых углеводородов нормального и разветвленного строения: реакции замещения, отщепления, изомеризации, горения и разложения. Алканы нефти и газа. Парафины нормального и разветвленного строения. Химическая классификация нефтей. Непредельный спирт фитол, фитеновая кислота, пристан, фитан.

Тема 5. Циклоалканы (цикланы).

Нафтены. Малые циклы. Большие циклы. Физические и химические свойства. Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям. Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям. Стераны, трициклические терпаны и гопаны в нефтях. Прегнаны как индикаторы возраста нефтей. Адамантаны и диамантаны в нефтях.

Тема 6. Арены.

Химические и физические свойства. Применение аренов. Нефтяные арены. Основные представители аренов в нефти. Ароматические углеводороды в нефтях. Конденсированные и неконденсированные бензольные ядра. Арены моноциклические и полициклические. Применение. Основные представители аренов в нефти. Фенантрен. Метилфенантрены. Алкилбензолы. Молекулярно-массовые распределения ароматических углеводородов.

Тема 7. Смолисто-асфальтеновые вещества.

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

Тема 8. Гетероэлементы. Гетероатом-содержащие соединения. Серосодержащие соединения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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 9. Кислородсодержащие соединения.

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

Тема 10. Азотистые соединения нефти.

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

Тема 11. Подготовка нефти к переработке и первичная переработка.

Сбор и подготовка нефти на промыслах. Стабилизация нефти. Переработка попутных газов и газоконденсатов. Нефтяная эмульсия. Стабилизаторы нефтяных эмульсий. Обезвоживание и обессоливание нефти. Понятие товарной нефти. Требования к товарной нефти. Технологическая классификация нефти. Первичная переработка. Атмосферная и вакуумная установки. Основные продукты первичной переработки.

Тема 12. Вторичная переработка нефти. Варианты переработки нефти.

Термические процессы переработки нефти. Термический крекинг, назначение, сырье, продукты. Коксование нефтяных остатков, назначение, продукты. Сырье, параметры, продукты пиролиза. Термокаталитические процессы переработки нефти. Каталитический крекинг, катализаторы, сырье, назначение, продукты. Каталитический риформинг, сырье, назначение, продукты. Процессы гидрочистки дистиллятов. Процессы гидрокрекинга дистиллятов. Гидрочистка и гидрокрекинг остатков. Переработка нефтяных 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 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)

Все для студента twirpx.com - https://www.twirpx.com/

Научная электронная библиотека КиберЛенинка - https://cyberleninka.ru/

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	авное 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. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. 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. Самостоятельная работа на 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. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	это форма учебной работы, которая проходит под руководством преподавателя и предполагает активное участие и взаимодействие студентов. Такой тип занятий необходим, чтобы углублять теоретические знания учащихся, переводить их в практические умения и навыки. А также подготавливать студентов к следующему блоку информации.
лабораторные работы	Цели лабораторных занятий по дисциплине 'Химия нефти и газа и процессы их переработки': 1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов; 2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ; 3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ; 4. формирование навыков оформления результатов лабораторных/практических работ в виде таблиц, графиков, выводов. На лабораторных занятиях осуществляются следующие формы работ со студентами: индивидуальная (оценка знаний, выполненных тестовых заданий, проверка рабочих тетрадей); групповая (выполнение заданий малыми группами по 2-4 человека); фронтальная (подведение итогов выполнения лабораторных работ). Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж студентов по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Студенты также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формам отчетности по выполненным работам и заданиям. Студентам для выполнения лабораторных/практических работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые и контрольные задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы и/или практического задания, необходимый раздаточный материал. Структура лабораторного занятия 1. Объявление темы, цели и задач занятия. 2. Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию. 3. Выполнение лабораторной работы и/или практических задач. 4. Подведение итогов занятия (формулирование выводов). 5. Проверка лабораторных тетрадей.
самостоя-тельная работа	В процессе подготовки к лабораторных занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Заключается, в первую очередь, в работе с литературными источниками. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем.
зачет	форма проверки знаний обучающихся в вузах и средних профессиональных учебных заведениях (ПТУ, техникумах, колледжах). Вместо применяемого при экзамене выставления отметки, при успешном прохождении зачёта в ведомость и зачётную книжку ставится лишь пометка об успешном прохождении испытания по учебной дисциплине или её разделу (сама такая пометка тоже называется "зачётом"). В ходе зачёта учитывается не только уровень знания теории, но и результаты производственной практики, лабораторных работ, семинаров. В российской системе образования зачёты обычно сдаются в ходе "зачётной сессии", которая проводится перед экзаменационной, в случае несдачи зачётов студенты не допускаются до экзаменов.
экзамен	При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на лабораторных занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен. Следует также внимательно изучить материалы, подготавливаемые студентами в ходе самостоятельной работы.

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 "Технологии нефти, газа и природных битумов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Основные тенденции развития технологий переработки нефти и газа

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2021

Основная литература:

1.Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 1: учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0556-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1835952 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

2. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс. В двух томах. Том 2: учебник / В. В. Тетельмин. - 2-е изд. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 400 с. - ISBN 978-5-9729-0557-7. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1835954 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

3. Воробьева, Л.В. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / Л.В. Воробьева; Томский политехнический университет. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2017. - 202 с. - ISBN 978-5-4387-0767-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1043888 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

4. Подвинцев, И. Б. Нефтепереработка и нефтехимия. Вводный курс : учебное пособие / И. Б. Подвинцев. - Долгопрудный : Интеллект, 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-91559-282-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1238961 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная 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: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

2.Эксплуатационные материалы : учебник для вузов / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-6858-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/152654 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ларичкин, В. В. Методики инженерной защиты окружающей среды: учебное пособие / В. В. Ларичкин, И. А. Сажин, В. Г. Ларионов. - 2-е изд.- Москва: Дашков и К, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-394-04126-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1232147 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

4. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / А.Н. Карташевич, В.С. Товстыка, А.В. Гордеенко; под ред. А.Н. Карташевича. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 421 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010298-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/997110 (дата обращения: 05.02.2021). - Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.04.02 Основные тенденции развития технологий переработки нефти и газа

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

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 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.