

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП



Т.С. Смирнова

«04» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой географии,
картографии и геологии



М.М. Иолин

«04» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Химия горючих ископаемых»

Составитель

**Смирнова Т.С., к.г.-м.н., доцент, доцент
кафедры географии, картографии и геологии
Арестов А.В., государственный инспектор
Нижеволжского управления Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору;
Левинтас А.Э., генеральный директор ООО
«Каспийская нефтяная компания»
05.03.01 Геология**

Согласовано с работодателями:

Направление подготовки / специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр

бакалавр

очная

2024

3

6

Астрахань – 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Химия горючих ископаемых» являются подготовка бакалавров к решению профессиональных задач, требующих знаний естественных и точных наук для личностного развития, саморазвития и формирования профессиональных навыков.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): изучение составов, свойств и методов исследования органического вещества пород, природных газов, нефти, твердых горючих ископаемых; усвоение принципов вещественных и генетических классификаций горючих ископаемых; изучение поведения вещества в процессах образования горючих ископаемых и преобразование их в условиях различных геохимических зон при изменении геологических ситуаций в недрах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Химия горючих ископаемых» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 6 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): История геологии, Общая геология, Химия, Геология России, Нефтегазовая гидрогеология, Геология и нефтегазоносность месторождений Астраханской области, Литология.

Знания: принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

Умения: применять принципы и навыки в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

Навыки: самостоятельного применения принципов и навыков в процессах самостоятельного обучения новым методам исследования.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Нефтегазоносные бассейны мира, Основы промысловой геологии и разработки месторождений нефти и газа, Геохимические методы поисков месторождений нефти и газа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

а) универсальных (УК): УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

б) профессиональных (ПК): ПК-1. Способен проводить комплексирование геолого-промысловых данных.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
УК-1	УК-1.1.	Основные принципы	Применять системное	Навыками анализа и

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной формы обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	34,25
- занятия лекционного типа, в том числе:	15
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	15
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	2
- консультация (предэкзаменационная)	2
- промежуточная аттестация по дисциплине	0,25
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	37,75
Форма промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен – 6 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для заочной формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 7.										
Раздел 1.Введение. Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин.	2		2					5	9	Собеседование
Раздел 2. Состав горючих ископаемых. Тема 2. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений.	2		2					5,75	9,75	Собеседование, контрольная работа № 1
Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства.	2		2					6	10	Собеседование, контрольная работа № 2
Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе.	3		2	1				6	12	Собеседование, контрольная работа № 3

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточно й аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация.	2		2					5	9	Собеседование, контрольная работа № 4
Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.	2		1	1				5	9	Собеседование, контрольная работа № 5
Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых.	2		2					5	9	Собеседование, тест, контрольная работа № 6
Консультации	2									
Контроль промежуточной аттестации	0,25									Экзамен
ИТОГО за семестр:	15		13	2			2	37,75	72	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		УК-1	ПК-1	
Раздел 1. Введение. Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин.	9	+	+	2
Раздел 2. Состав горючих ископаемых. Тема 2. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений.	9,75	+	+	2
Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства.	10	+	+	2
Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе.	12	+	+	2
Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация.	9	+	+	2
Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.	9	+	+	2
Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых.	9	+	+	2
Курсовая работа	2	+	+	2
Консультации	2			
Контроль промежуточной аттестации	0,25			
Итого	72			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Раздел 1. Введение

Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин

Цель, задачи и значение курса. Предмет и методы исследования. Возникновение и развитие геохимии горючих ископаемых. Химия горючих ископаемых - дисциплина, входящая в геохимию горючих ископаемых, изучающая их состав и свойства. основополагающие работы В.И.Вернадского, Г.И. Стадникова, А.Д. Добрянского, В.А.Соколова, В.А.Успенского, О.А.Радченко, Н.Б. Вассоевича, А.А. Петрова, Б. Тиссо, Д. Вельте и т.д. Основные современные проблемы геохимии горючих ископаемых: генетические, поисковые, классификационные, терминологические и т.д.

Раздел 2. Состав горючих ископаемых

Тема 2. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений

Органогенные элементы - углерод, кислород, водород, сера, азот - основа вещества горючих ископаемых. Строение атомов, основные свойства, изотопия, распространение в земной коре. Кларки элементов. Основные углеродные структуры, конфигурации, виды изометрии. Гетероциклические структуры, характерные для горючих ископаемых. Живое вещество. Биосфера. Горючие ископаемые - звено в естественной истории органических молекул. Состав живого вещества высшей растительности, бактерий, фито- и зоопланктона. Липиды, липоиды и родственные им вещества. Классификация панлипоидинов.

Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства

Определение понятия "нефть". Нефть как жидкий природный углеводородный раствор. Способы изучения состава, основанные на разрушении системы раствора. Аналогичные процессы в природе - образование естественных производных нефти. Физические свойства нефти - органолептические, электрические, оптические. Взаимосвязи физических свойств. Обусловленность физических свойств нефти ее химическим составом. Состав нефти. Элементный состав, основные гетеро- и микроэлементы. Групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины. Принципы методов разделения на группы и характеристика групповых компонентов. Молекулярный состав нефти. Углеводороды нефти: n-алканы и изоалканы, циклоалканы (нафтены), арены (ароматические УВ). Распределение изомеров. Биомаркеры. Классификация хемофоссилий. Гетероциклические соединения нефти: кислородные, азотистые, сернистые. Хемофоссилии среди них. Классификации и типизации нефтей по составу и свойствам. Смолы и асфальтены. Генетические классификации.

Распределение нефтей разных классов и типов в основных нефтегазоносных бассейнах мира. Методы исследования нефтей на разных уровнях. Ознакомление с методами Госстандартов - определения физических свойств, проведения фракционных разгонок. Принципы методов определения группового и структурно-группового состава на основании физических и спектральных свойств. Хроматографические методы определения группового и молекулярного состава нефти. Масс-спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия. Инфракрасная спектроскопия. Геохимические параметры, основанные на молекулярном составе нефти.

Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе

Газоконденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антракосолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты. Их физические свойства и особенности элементного и группового состава. Химическая классификация нафтидов по элементному и групповому составу.

Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация

Классификация газов по нахождению в природе. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей. Генезис отдельных компонентов природных газов. Газовые гидраты, состав, распространение, условия образования. Определение абсолютного возраста по газовым компонентам. Газовые показатели миграции.

Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация

Торф. Физико-химическая структура торфа. Элементный состав. Групповой состав: битумоидный, углеводный, гуминовый комплексы, негидролизуемые вещества, зола. Химическая переработка торфа. Бурые угли. Коллоидная система в бурых углях. Отличие от торфов по составу. Унаследованные от растений воски, терпеноиды, кислоты. Классификация бурых углей. Гумиты и сапропелиты. Особенности состава липтобиолитов. Каменные угли и антрациты. Элементный состав. Карбофильные элементы. Технический и химический анализы. Марки каменных углей. Отличие каменных углей от бурых. Кристаллиты. Горючие сланцы.

Витринитовые, фюзенитовые и лейптинитовые микрокомпоненты углей (мацералы), их состав и изменение в ходе углефикации. Углефикационные скачки. Понятие о макромолекуле. Полимерная структура угольного вещества. Коллоидные системы и их изменение от торфа к углю и с увеличением степени углефикации. Полуантрациты, антрациты. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах. Сапропели и сапропелиты. Богхеды, кеннели, балхашит, курангит и т.п. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части.

Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых

Первичная обработка нефти. Получение жидких топлив и смазок, парафина. Гудрон. Битум. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза. Получение сланцевой смолы. Искусственные жиры и моющие средства. Биопереработка нефтяных отходов. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного изложения. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Лекция включает следующие этапы:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;

3. изложение основной части лекции;
4. краткие выводы по каждому из вопросов;
5. заключение;
6. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Практические занятия. Направленность практического занятия заключается в том, чтобы обучающиеся на основе полученных теоретических знаний освоили способы применения их на практике. В ходе занятий обучающиеся самостоятельно проводят наблюдения, оценивают полученные результаты, анализируют ход работы, делают выводы и обобщения, ведут исследования. Практические занятия студенты выполняют под руководством преподавателя в соответствии с планом учебных занятий. На каждое практическое занятие обучающимся предоставляются указания по его проведению. Указания содержат информацию о теме, цели занятия; порядке выполнения работы; оформления результатов и выводов, контрольные вопросы; список литературы. Практическое занятие засчитывается, если студент выполнил задания и получил удовлетворительную оценку.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Введение. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин.	5	1. Работа с книгой Былинкин Г.П. Введение в геохимию горючих ископаемых С.9-26. 2. Подготовка презентаций домашних заданий.
Тема 2. Состав горючих ископаемых. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений	5,75	1. Работа с книгой В.С. Мерчева (Химия горючих ископаемых), С.9-26. 2. Просмотр презентации 1. 3. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 1
Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства	6	1. Работа с книгой В.С. Мерчева (Химия горючих ископаемых), глава 2, С.77-129. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Тестирование. 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 2.
Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе.	6	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Работа с книгой В.С. Мерчева (Химия горючих ископаемых), глава 3, С.132-185. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам. 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 3.

Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация.	5	1. Работа с книгой В.С. Мерчева (Химия горючих ископаемых), глава 1, С.27-75; 2. Просмотр презентации. 3. Подготовка к собеседованию по вопросам. 4. Тестирование. 5. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 4.
Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.	5	1. Просмотр презентации. 2. Работа с книгой В.С. Мерчева (Химия горючих ископаемых), глава 4, С.186-212; 3. Подготовка к собеседованию по вопросам. 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 5.
Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых.	5	1. Изучение обязательных литературных технических источников и нормативных документов. 2. Подготовка к собеседованию по вопросам. 3. Подготовка рефератов. 4. Подготовка к рейтинговой контрольной работе № 6 5. Подготовка и защита курсовой работы.

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Для преподавателя при планировании и организации самостоятельной работы одной из самых сложных задач выступает отбор и конструирование заданий для самостоятельной работы по дисциплине (модулю).

Виды и формы самостоятельной работы утверждаются на кафедре при разработке учебно-методического комплекса (рабочей программы) учебной дисциплины (модуля) основной образовательной программы.

Подготовка к лекциям, семинарским, практическим занятиям

Проведение лекций в инновационных (активных, интерактивных) формах требует специальной подготовки обучающихся для их привлечения к общению и активному восприятию материала. Самостоятельная работа должна вестись по заранее подготовленным преподавателем планам, заданиям, рекомендациям.

Подготовка к семинарским занятиям — традиционная форма самостоятельной работы обучающихся, включает отработку лекционного материала, изучение рекомендованной литературы, конспектирование предложенных источников. На семинарах могут зачитываться заранее подготовленные доклады и рефераты и проходить их обсуждение. Возможно также привлечение обучающихся к рецензированию работ своих коллег.

В этом случае, в рамках самостоятельной работы по подготовке к семинару, обучающимся следует заранее ознакомиться с содержанием рецензируемых работ. Эффективность результатов семинарского занятия во многом зависит от методического руководства подготовкой к занятию.

Подготовка к опросу, коллоквиуму, проводимому в рамках семинарского занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, подготовки выступлений, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов.

Серьезная теоретическая подготовка необходима для проведения практических занятий. Самостоятельность обучающихся может быть обеспечена разработкой методических указаний по проведению этих занятий с четким определением цели их проведения, вопросов для определения готовности к работе. Указания по выполнению заданий практических занятий будут способствовать проявлению в ходе работы самостоятельности и творческой инициативы.

Для подготовки к аудиторным занятиям разрабатываются рабочая программа дисциплины (модуля), включающая оценочные средства; планы семинарских занятий, практических занятий с указаниями по их выполнению.

Самостоятельное выполнение практических работ

В ряде случаев может быть целесообразным вынести отдельные практические занятия для самостоятельного внеаудиторного выполнения. Особенно эффективно использовать такие формы работы при формировании общекультурных и профессиональных компетенций, связанных с получением, переработкой и систематизацией информации, освоением компьютерных технологий. Также эта форма работы может использоваться при изучении естественнонаучных дисциплин. Преимущество этой формы заключается в возможности подготовки индивидуальных заданий и последующего обсуждения и оценивания результатов их выполнения на аудиторных занятиях.

Подготовка к тестированию, аудиторной контрольной работе

Подготовка к тестированию требует акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, алгоритмах, именах ученых в той или иной области.

Подготовка к аудиторной контрольной работе аналогична предыдущей форме, но требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов.

Для подготовки необходима рабочая программа дисциплины с примерами тестов и вопросами контрольной работы, учебно-методическим и информационным обеспечением. На кафедре должен быть подготовлен фонд тестов и контрольных заданий, с которыми обучающихся не знакомят.

В течение семестра студенты выполняют также **рейтинговые контрольные работы.**

Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области геохимических методов поисков месторождений нефти и газа. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.

Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:

1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2. выработка навыков самостоятельной работы;
3. выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.

Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.

Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовка контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций. Желательно также чтение дополнительной литературы

Выполнение курсовой работы

Курсовая работа – самостоятельное научно-практическое исследование, направленное на творческое освоение базовых и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций.

В ходе подготовки курсовой работы обучающиеся приобретают навыки работы с научной, учебной и специальной литературой, документами, справочными и архивными материалами; овладевают методами поисковой деятельности, обработки, обобщения и анализа информации; развивают знания по предмету и расширяют общий кругозор; решают практические задачи на основе теоретических знаний; активизируют самостоятельную работу и творческое мышление.

Минимально объем курсовой работы - 20 страниц (25 тыс. печатных знаков); время, отводимое на ее написание – от 1-2 месяцев. В зависимости от объема времени, отводимого на выполнение задания, курсовая работа может иметь различную творческую направленность.

При написании курсовой работы обучающийся должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы. Курсовая работа должна состоять из введения, основной части, заключения и списка использованной литературы. Во введении автор кратко обосновывает актуальность темы, формулирует цель и задачи работы, её структуру, и даёт обзор использованной литературы.

В основной части раскрывается сущность выбранной темы; основная часть может состоять из двух или более глав (разделов); в конце каждого раздела делаются краткие выводы. В заключении подводится итог выполненной работы и делаются общие выводы. В списке использованной литературы указываются все публикации, которыми пользовался автор. Содержание работы может иллюстрироваться приложениями.

При оценке уровня выполнения курсовой работы, в соответствии с поставленными целями для данного вида учебной деятельности могут контролироваться следующие компетенции (их составляющие):

- умение работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой;
- умение собирать и систематизировать практический материал;
- умение самостоятельно осмысливать проблему на основе существующих методик;
- умение логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы;
- умение соблюдать форму научного исследования;
- умение пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- способность создать содержательную презентацию выполненной работы.

Темы курсовых работ

1. Определение предмета изучения. Основные понятия и терминология.
2. Роль живого вещества в формировании горючих ископаемых.
3. Состав живого вещества. Углеводы и целлюлоза.
4. Состав живого вещества. Белки и лигнин.
5. Состав живого вещества. Понятие о панлипоидах и их назначение.
6. Состав горючих ископаемых. Методы исследования.
7. Формы нахождения газов в земной коре и их свойства.
8. Нефть и газовые конденсаты. Общие свойства и состав.
9. Характеристика физических свойств нефтей и газовых конденсатов.
10. Элементный, фракционный и групповой составы нефтей и газовых конденсатов.
11. Молекулярный состав нефти нефтепродуктов.
12. Формы существования и свойства твердых горючих ископаемых.
13. Хемофоссилии и их использование для геолого-геохимических интерпретаций.
14. Углеводородные хемофоссилии.
15. Гетероатомные соединения - хемофоссилии.
16. Принципы построения вещественных и генетических классификаций горючих ископаемых.
17. Нормативная Документация (НД) в области исследования и классификации горючих ископаемых.

Написание рефератов

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. При подготовке реферата обучающиеся самостоятельно изучают группу источников по определённой теме, которая, как правило, подробно не освещается на лекциях. Цель написания реферата – овладение навыками анализа и краткого изложения изученных материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам.

Основные этапы подготовки реферата:

- выбор темы;
- консультации научного руководителя;
- подготовка плана реферата;
- работа с источниками, сбор материала;
- написание текста реферата;
- оформление рукописи и предоставление ее научному руководителю;

- защита реферата.

Требования к письменным работам могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако, качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы и изложения материала (обоснованность отбора материала, использование первичных источников, способность самостоятельно осмысливать факты, структура и логика изложения).

Тематика рефератов

1. Свойства горючих ископаемых. Молекулярный состав нефти и газового конденсата.
2. Свойства горючих ископаемых. Структурно-групповой состав нефти и газового конденсата.
3. Свойства горючих ископаемых. Элементный и фракционный состав нефти и газового конденсата.
4. Свойства горючих ископаемых. Состав твердых горючих ископаемых.
5. Свойства горючих ископаемых. Состав природного углеводородного газа.
6. Теория происхождения горючих ископаемых. Органическая концепция.
7. Теория происхождения горючих ископаемых. Неорганическая концепция.
8. Теория происхождения горючих ископаемых. Космическая концепция.
9. Классификации природных горючих ископаемых.
10. Роль живого вещества в ходе формирования нефтегазовых месторождений. Органогенные элементы.
11. Твердые горючие ископаемые. Свойства и классификация углей.
12. Твердые горючие ископаемые Сланцы. Свойства, пути использования.
13. Твердые горючие ископаемые. Характеристика торфа.

Самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов) в соответствии со структурой дисциплины (модуля), составление конспектов

Активизация учебной деятельности и индивидуализация обучения предполагает вынесение для самостоятельного изучения отдельных тем или вопросов. Выбор тем (вопросов) для самостоятельного изучения – одна из ключевых проблем организации эффективной работы обучающихся по овладению учебным материалом.

Основанием выбора может быть наилучшая обеспеченность литературой и учебно-методическими материалами по данной теме, ее обобщающий характер, сформированный на аудиторных занятиях алгоритм изучения. Обязательным условием результативности самостоятельного освоения темы (вопроса) является контроль выполнения задания. Результаты могут быть представлены в форме конспекта, реферата, хронологических и иных таблиц, схем.

Также могут проводиться блиц - контрольные и опросы. С целью проверки отработки материала, выносимого на самостоятельное изучение, могут проводиться домашние контрольные работы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа

Раздел 1. Введение. Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Раздел 2. Состав горючих ископаемых. Тема 2. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 1</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 2</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 3</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 4</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 5</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых.	<i>Лекция- беседа</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение контрольной работы № 6</i>	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- [Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)
- Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
- Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>
- Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru>
- Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <http://mars.arbicon.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия горючих ископаемых» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Введение. Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин.	УК-1, ПК-1	Собеседование
Раздел 2. Состав горючих ископаемых. Тема 2. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений.	УК-1, ПК-1	Собеседование, контрольная работа № 1
Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства.	УК-1, ПК-1	Собеседование, контрольная работа № 2
Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе.	УК-1, ПК-1	Собеседование, контрольная работа № 3

Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация.	УК-1, ПК-1	Собеседование, контрольная работа № 4
Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.	УК-1, ПК-1	Собеседование, контрольная работа № 5
Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых.	УК-1, ПК-1	Собеседование, тест, контрольная работа № 6, курсовая работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Знакомство и изучение человеком горючих ископаемых. История возникновения наук органическая геохимия и геохимия горючих ископаемых, их место в ряду других дисциплин

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Цель, задачи и значение курса. Предмет и методы исследования.
2. Возникновение и развитие геохимии горючих ископаемых.
3. Химия горючих ископаемых - дисциплина, входящая в геохимию горючих ископаемых, изучающая их состав и свойства.
4. основополагающие работы В.И. Вернадского, Г.И. Стадникова, А.Д. Добрянского, В.А. Соколова, В.А. Успенского, О.А. Радченко, Н.Б. Вассоевича, Ал.А. Петрова, Б. Тиссо, Д. Вельте и т.д.
5. Основные современные проблемы геохимии горючих ископаемых: генетические, поисковые, классификационные, терминологические и т.д.

Раздел 2. Состав горючих ископаемых.

Тема 2. Состав горючих ископаемых. Развитие представлений о составе горючих ископаемых в связи с совершенствованием методов исследования сложных смесей органических соединений

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Органогенные элементы - углерод, кислород, водород, сера, азот – основа вещества горючих ископаемых.
2. Строение атомов, основные свойства, изотопия, распространение в земной коре. Кларки элементов.
3. Основные углеродные структуры, конфигурации, виды изометрии. Гетероциклические структуры, характерные для горючих ископаемых.
4. Биосфера. Горючие ископаемые – звено в естественной истории органических молекул.
5. Понятие «живое вещество». Состав живого вещества высшей растительности, бактерий, фито- и зоопланктона. Липиды, липоиды и родственные им вещества. Классификация панлипоидинов.

Контрольная работа № 1

1. Роль живого вещества в формировании горючих ископаемых.
2. Органогенные элементы.
3. Состав живого вещества.

Тема 3. Нефть. Состав и физико-химические свойства

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Определение понятия «нефть». Нефть как жидкий природный углеводородный раствор.
2. Способы изучения состава, основанные на разрушении системы раствора. Аналогичные процессы в природе – образование естественных производных нефти.
3. Физические свойства нефти – органолептические, электрические, оптические. Взаимосвязи физических свойств. Обусловленность физических свойств нефти ее химическим составом.

4. Состав нефти. Элементный состав, основные гетеро- и микроэлементы. Групповой состав: масла, смолы, асфальтены, парафины. Принципы методов разделения на группы и характеристика групповых компонентов.
5. Молекулярный состав нефти. Углеводороды нефти: н-алканы и изоалканы, циклоалканы (нафтены), арены (ароматические УВ).
6. Распределение изомеров. Биомаркеры. Классификация хемофоссилий.

Контрольная работа № 2

1. Нефть и природные производные нефти. Состав и свойства.
2. Сходство и различие в углеводородном составе.
3. Методы исследования.

Тема 4. Природные производные нефти. Газовые конденсаты. Фильтраты. Сходство и различие в углеводородном составе

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Мальты, асфальты, асфальтиты, кериты, антраксолиты, шунгиты, озокериты, альгариты, элькериты.
2. Физические свойства и особенности элементного и группового состава нафтидов.
3. Химическая классификация нафтидов по элементному и групповому составу.

Контрольная работа № 3

1. Газовые конденсаты.
2. Состав и физико-химические свойства.
3. Сходство и различие в углеводородном составе.
4. Методы исследования.

Тема 5. Природные газы. Состав, свойства и классификация

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Классификация газов по нахождению в природе.
2. Углеводородные и неуглеводородные газы, их состав.
3. Особенности состава газовых смесей чисто газовых, газонефтяных, нефтегазовых и угольных залежей.
4. Генезис отдельных компонентов природных газов.
5. Газовые гидраты, состав, распространение, условия образования.
6. Определение абсолютного возраста по газовым компонентам. Газовые показатели миграции.

Контрольная работа № 4

1. Природные газы. Состав, свойства и классификация.

Тема 6. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Торф. Физико-химическая структура торфа. Элементный состав. Групповой состав: битумоидный, углеводный, гуминовый комплексы, негидролизуемые вещества, зола. Химическая переработка торфа.
2. Бурые угли. Коллоидная система в бурых углях. Отличие от торфов по составу. Унаследованные от растений воски, терпеноиды, кислоты. Классификация бурых углей. Гумиты и сапропелиты. Особенности состава липтобиолитов.

3. Каменные угли и антрациты. Элементный состав. Карбофильные элементы. Технический и химический анализы. Марки каменных углей. Отличие каменных углей от бурых. Витринитовые, фюзенитовые и лейптинитовые микрокомпоненты углей (мацералы), их состав и изменение в ходе углефикации.
4. Горючие сланцы. Сапропели и сапропелиты. Богхеды, кеннели, балхашит, курангит и т.п. Органическое вещество горючих сланцев. Элементный и групповой состав. Состав минеральной части.
5. Углефикационные скачки. Понятие о макромолекуле. Полимерная структура угольного вещества. Коллоидные системы и их изменение от торфа к углю и с увеличением степени углефикации. Кристаллиты. Полуантрациты, антрациты.
6. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах.

Контрольная работа № 5

1. Твердые горючие ископаемые. Состав, свойства и классификация.

Тема 7. Основные направления переработки горючих ископаемых

Вопросы для собеседования (опрос)

1. Первичная обработка нефти.
2. Получение жидких топлив и смазок, парафина. Гудрон. Битум.
3. Использование газов крекинга для нефтехимического синтеза.
4. Получение сланцевой смолы.
5. Искусственные жиры и моющие средства.
6. Биопереработка нефтяных отходов.
7. Полукоксование, коксование, газификация углей и сланцев.

Контрольная работа № 6

1. Основные направления переработки горючих ископаемых.

Тест

1. Аминокислоты – это:
 - 1 вещества, содержащие аминную группу у α -углеродного атома;
 - 2 компоненты белков;
 - 3 компоненты органических соединений;
 - 4 основные компоненты воздуха.

2. Изопrenoиды – это:

- 1 циклические углеводороды;
- 2 структурные фрагменты антибиотиков, витаминов, гормонов животных;
- 3 природные соединения, рассматриваемые как продукты превращения изопрена;
- 4 месь углеводов различного строения, преимущественно $C_1 - C_4$

3. Лигнин – это:
- 1 тиофен;
 - 2 основной компонент газовых гидратов;
 - 3 вещество, заполняющее вместе с гемицеллюлозами пустоты между фибриллами целлюлозы;
 - 4 Нерегулярный полимер с разветвленными макромолекулами из остатков замещенных фенолов и спиртов.

4. Графит – это:

- 1 минеральное ископаемое;
- 2 модификация углерода;
- 3 смесь углеводородов различного строения, преимущественно $C_{10} - C_{30}$;
- 4 остаток после перегонки лёгких и большей части тяжёлых фракций нефти.

5. Земная кора на 99% сложена

- 1 Из восьми элементов (Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti)
- 2 Из девяти элементов (O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti)
- 3 Из десяти элементов (Ni, O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti)
- 4 Из одиннадцати элементов (Au, Ag, O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg, Ti).

6 Какие элементы из нижеперечисленных относятся к щёлочноземельным металлам:

- 1 Стронций, бериллий, кальций, магний
- 2 Углерод, азот, кислород, фтор
- 3 Медь, цинк, алюминий, кремний
- 4 Железо, сера, литий, хром
- 5 Все перечисленные

7 Признаки различия между благородными и инертными газами:

- 1 Никаких
- 2 Благородные – Благородные
- 3 Инертные – это Инертные
- 4 Одно и тоже

8 Самая крупная биокосная система это:

- 1 Атмосфера
- 2 Гидросфера
- 3 Литосфера
- 4 Биосфера

9 Самая крупная биокосная система это:

- 1 Атмосфера
- 2 Гидросфера
- 3 Литосфера
- 4 Биосфера

10 Укажите из нижеперечисленных газов те, которые относятся к «парниковым»:

- 1 Углекислый газ
- 2 Сероводород
- 3 Метан
- 4 Оксид азота
- 5 Аргон
- 6 Озон
- 7 Хлорфторуглероды
- 8 Водород
- 9 Угарный газ
- 10 Фреон

11 Аллотропия - это:

- 1 явление существования химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам;
- 2 способность химических соединений проявлять кислотные или основные свойства;
- 3 способность химических соединений проявлять кислотные или основные свойства;
- 4 Гидрофильность.

12 Газы природные горючие - это:

- 1 горючее ископаемое;
- 2 неорганическое соединение;
- 3 смесь углеводородов различного строения, преимущественно C_1 – C_{12+} выше ;
- 4 смесь благородных газов..

13 Гидраты газовые - это:

- 1 комплексные органические соединения;
- 2 соли щелочных металлов;
- 3 смесь углеводородов различного строения, преимущественно C_6 – C_{20} ;
- 4 кристаллический каркас, в состав которого входят молекулы газов или легкокипящих жидкостей и молекулы воды.

14 Мольная масса природного газа:

- 1 величина справочная;
- 2 величина расчётная;
- 3 величина экспериментальная;
- 4 величина аддитивная.

15 Нафтены - это:

- 1 арены;
- 2 олефины;
- 3 содержащиеся в нефти предельные алициклические углеводороды;
- 4 изопреноиды.

16 Нефть - это:

- 1 горючее полезное ископаемое;
- 2 возобновляемый энергоноситель;
- 3 смесь углеводородов различного строения, преимущественно C_1 – C_{12} ;
- 4 смесь углеводородов различного строения до C_{40} .

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

1. Определение предмета изучения. Основные понятия и терминология.
2. Цель, задачи и методы исследования дисциплины «Геология и геохимия горючих ископаемых».
3. Белки и лигнин, как основа фоссилизированного органического вещества и структуры горючих ископаемых.
4. Понятие о панлипоидах и их назначение.
5. Биосфера. Роль живого вещества в формировании углеводородных растворов.
6. Органогенные элементы, углерод. Строение атома, формы существования и распространённость в природе.
7. Органогенные элементы, водород. Строение атома, формы существования и распространённость в природе.
8. Органогенные элементы, кислород и сера. Строение атома, формы существования и распространённость в природе.
9. Органическая теория происхождения горючих ископаемых.
10. Неорганическая теория происхождения горючих ископаемых.
11. Космическая теория происхождения горючих ископаемых.
12. Классификация и номенклатура органических соединений.
13. Предельные углеводороды, алканы. Гомологический ряд, изомерия, закономерность изменения физических свойств, основные химические реакции.
14. Предельные углеводороды, циклоалканы. Гомологический ряд, закономерность изменения физических свойств, основные химические реакции.
15. Гетероатомные соединения. Смолы. Асфальтены.
16. Характеристика и методы анализа нефти. Элементный состав.
17. Характеристика и методы анализа нефти. Молекулярный состав.
18. Характеристика и методы анализа нефти. Групповой состав.
19. Углеводородные хеомфоссилии.
20. Гетероатомные соединения – хеомфоссилии.
21. Природные производные нефти.
22. Сходство и различие нефти и газового конденсата в углеводородном составе.
23. Характеристика и методы анализа газового конденсата. Элементный состав.
24. Характеристика и методы анализа газового конденсата. Молекулярный состав.
25. Характеристика и методы анализа газового конденсата. Групповой состав.
26. Хеомфоссилии и их использование для геолого-геохимических интерпретаций.
27. Генезис отдельных компонентов природных газов. Газовые гидраты, состав, распространение и условия образования.
28. Формы нахождения газов в земной коре и их свойства. Газы углеводородные и неуглеводородные.
29. Горючие природные газы и методы их анализа.
30. Негорючие природные газы и методы их анализа.
31. Классификации природных газов по условиям нахождения в природе.
32. Химическая классификация природных газов.
33. Торф. Свойства и физико-химическая структура, элементный и групповой состав. Химическая переработка.
34. Бурые угли, классификация. Отличие от торфа по составу. Коллоидная система в бурых углях.
35. Каменные угли и антрациты, марки, отличие от бурых углей. Элементный состав, технический и химический анализ.
36. Понятие о макромолекуле, полимерная структура угольного вещества. Классификация углей разных типов в основных угленосных бассейнах.

37. Горючие сланцы. Элементный и групповой составы органического вещества и состав минеральной части.
38. Стадии формирования твердых горючих ископаемых.
39. Формы существования и свойства твердых горючих ископаемых.
40. Моторные масла. Состав, свойства и методы анализа.
41. Марки бензинов и дизельных топлив. Октановое и цетановое числа.
42. Основные технологические процессы переработки нефти и газового конденсата.
43. Технологии извлечения из нефти и очистки нефтепродуктов от соединений серы.

Таблица 9 – Оценочные средства с ключами правильных ответов

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
1.	Задание закрытого типа	Элементы, способные существовать в виде аллотропных соединений: 1) азот; 2) углерод; 3) водород; г) сера.	2,4	1
2.		Процесс термического разложения углеводородов нефти называется: 1) гидрированием; 2) крекингом; 3) дегидрированием; 4) дегидратацией.	2	1
3.		Глюкоза — это: 1) составная часть лигнина; 2) составная часть белка; 3) моносахарид; 4) составная часть аминокислот	4	1
4.		Крахмал — это: 1) горючее ископаемое; 2) основной компонент изопреноидов; 3) смесь линейного и разветвленного полисахаридов; 4) основной резервный углевод растений.	3,4	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.	Задание комбиниро- ванного типа	Графит — это: 1) минеральное ископаемое; 2) модификация углерода; 3) смесь углеводородов различного строения, включающих преимущественно от 10 до 30 атомов углерода; 4) остаток после перегонки легких и большей части тяжелых фракций нефти. Дайте развернутое определение графиту. Приведите основные характеристики графита?	2 Графит — минерал из класса самородных элементов, одна из аллотропных модификаций углерода. Некоторые характеристики графита: имеет слоистую структуру; устойчив к химическим и природным воздействиям; достаточно прочный; хорошо проводит электрический ток; отличается низкой твердостью, относительной мягкостью; после воздействия высоких температур затвердевает; плотность — 2,08–2,23 г/см³; цвет — темно-серый, блеск — металлический. Графит используется как конструкционный материал в ракетно-космической технике, атомной энергетике, авиационной, металлургической, полупроводниковой, химической промышленности. Также из графита делают карандаши, электротехнические изделия, смазочные материалы и другие предметы.	1
6.	Задание открытого типа	Атом — это...?	наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств; совокупность протонов, нейтронов и электронов	3-5
7.		Углерод (C) — это...?	представитель органогенных химических элементов; основной элемент органических соединений	3-5
8.		Изопреноиды — это...?	структурные фрагменты антибиотиков, витаминов, гормонов животных; природные соединения, рассматриваемые как продукты превращения изопрена	3-5

№ n/n	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
9.		Лигнин — это...?	вещество, заполняющее вместе с гемицеллюлозами пустоты между фибриллами целлюлозы; нерегулярный полимер с разветвленными макромолекулами из остатков замещенных фенолов и спиртов	3-5
10.		Липиды — это...?	энергетический резерв живого организма; производные высших спиртов жирных кислот, спиртов и альдегидов	3-5
ПК-1. Способен проводить комплексирование геологопромысловых данных				
11.	Задание закрытого типа	Процессы, используемые при разделении смеси газов: 1) газификация; 2) фракционная конденсация (охлаждение); 3) ректификация; 4) сорбция.	2,3,4	1
12.		Стеклянная посуда, используемая при исследовании газов: 1) газометр; 2) газовая пипетка; 3) пикнометр; 4) вискозиметр.	1,2,3	1
13.		Степень коррозии оборудования, контактирующего с добываемым углеводородным сырьем, зависит от содержания в его составе: 1) сероводорода; 2) диоксида углерода; 3) воды; 4) углеводородов	1,2,3	1
14.		Метод переработки жидких и твердых горючих ископаемых нагреванием от 900 до 1050°С без доступа воздуха: 1) коксохимия; 2) коксовое число; 3) коксование; 4) полукоксование.	3	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
15.	Задание комбиниро- ванного типа	Разложение органических соединений при высокой температуре: 1) гальмиролиз; 2) пиролиз; 3) ректификация; 4) первичная переработка нефти. Дайте полный развернутый ответ по выбранному вами варианту?	2 Пиролиз — разложение органических соединений при высокой температуре (обычно в пределах 400–800 °С) в отсутствие воздуха или других окислителей. При пиролизе происходят различные химические реакции, в результате которых формируются более простые органические соединения, газы и твёрдые остатки (уголь, кокс и др.). Некоторые характерные реакции при пиролизе: расщепление углерод-углеродных связей, дегидрогенизация, полимеризация, изомеризация, конденсация. Промышленное значение имеет пиролиз: нефтяного сырья, древесины, а также каменного и бурого углей. Метод пиролиза широко применяется в химической промышленности для получения многих различных продуктов, таких как смолы, топливо, угольный кокс, синтетические газы и другие.	5
16.	Задание открытого типа	Молекулярный состав нефти представлен:	углеводородами, гетероатомными соединениями, металлоорганическими комплексами; неорганическими соединениями; алканами, нафтенами, ароматическими углеводородами.	3-5
17.		Сапропелиты — это:	первая стадия образования твердых горючих ископаемых; стадия преобразования живого вещества водорослей и бактерий; колипины	3-5
18.		Компоненты, определяющие групповой состав торфа:	битумоиды, сахара, пектиновые вещества, негидролизуемый остаток; гемицеллюлоза, гуминовые кислоты, целлюлоза,	3-5

<i>№ п/п</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
			<i>минеральная часть</i>	
<i>19.</i>		<i>Роль хемофоссилий в современной науке:</i>	<i>корреляция в нефтяных системах и ОВ нефтематеринской породы; реконструкция типа исходного ОВ и условий его преобразования; исследования с целью изучения эволюции ОВ, степени деградации, геологического возраста и т.д.</i>	<i>3-5</i>
<i>20.</i>		<i>Растворенными газами называются:</i>	<i>газы, растворенные в пластовой воде; кристаллогидраты газов; попутные газы</i>	<i>3-5</i>

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует глубокие системные знания, не только анализирует, но дает обоснованную оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «хорошо» - если студент показывает хорошие знания, допускает единичные ошибки, анализирует различные теоретические положения;
- оценка «удовлетворительно» - если студент демонстрирует разрозненные знания, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям;
- оценка «неудовлетворительно» - если студент не может правильно ответить на поставленные вопросы, не способен провести анализ и дать оценку различным теоретическим положениям.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

По дисциплине, итоговой формой отчетности для которой является *экзамен*, балльная оценка распределяется на две составляющие: *семестровую* (текущий контроль по учебной дисциплине в течение семестра) - 50 баллов и *экзаменационную* - 50 баллов. 50 баллов семестрового контроля состоят из 40 баллов полученных на различных формах текущего контроля и 10 баллов, включающих различного рода бонусы (отсутствие пропусков занятий, активная работа в течение семестра, публикации и пр.).

Проведение практических занятий должно быть организовано таким образом, чтобы на каждом занятии каждый студент группы получил хотя бы одну оценку.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	по расписанию	20	в течение семестра
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	по расписанию	20	
Всего			40	экзамен
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение всех занятий</i>	по расписанию	5	в течение семестра
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	по расписанию	5	
Всего			10	
Дополнительный блок				
5.	<i>Экзамен</i>			
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Технологическая карта рейтинговых баллов по курсовой работе

Этапы выполнения курсовой работы	Виды деятельности	Рейтинговый балл
1. Подготовительный	1.1. Выбор и согласование темы с преподавателем	1
	1.2. Обоснование актуальности выбранной темы	
	1.3. Подготовка и составление плана работы (определение объекта, предмета, цели и задач исследования)	2
	1.4. Согласование плана работы с преподавателем	
2. Основной	1.5. Подбор и изучение источников учебной и научной литературы, составление списка литературы	7
	1.6. Конспектирование, систематизация и анализ источников литературы	
	2.1. Определение цели исследования и формулировка подлежащих решению в процессе ее достижения промежуточных задач	30
	2.2. Теоретическое осмысление проблемы и изложение фактического материала	
3. Заключительный	3.1. Оформление работы с учетом требований научного оформления	5
	3.2. Подготовка доклада и презентации	5
	3.3. Предоставление завершенной и полностью оформленной курсовой работы преподавателю	-
	3.4. Устранение замечаний преподавателя	-
<i>Итого по текущему контролю этапов</i>		50
Защита курсового работы		50
<i>Всего по курсовой работе</i>		100

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на аудиторное занятие	-10
Нарушение учебной дисциплины	-5
Неготовность к аудиторному занятию	-5
Пропуск аудиторного занятия без уважительной причины	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература:

1. Соболева Е.В. Химия горючих ископаемых [Электронный ресурс]: учебник / Соболева Е.В., Гусева А.Н. - М. : Издательство Московского государственного университета, 2010. - 312 с. - ISBN 978-5-211-05559-9 - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211055599.html>.
2. Тюменцева С.И. Нефть. Состав, свойства, классификация : учебное пособие / Тюменцева С.И., Парфенова С.Н., Истомова М.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90649.html>
3. Кривцова Н.И. Химия нефти и газа. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / Кривцова Н.И., Мейран Н.Л., Юрьев Е.М.. — Томск : Томский политехнический университет, 2018. — 127 с. — ISBN 978-5-4387-0834-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98959.html>
4. Соболева, Е.В. Химия горючих ископаемых : учеб. пособие. - 2-е изд. ; доп. - Астрахань, 2002. - 194 с. (35 экз.)
5. Химия горючих ископаемых: учебник для студ., обуч. по спец. 020305 Геология и геохимия горючих ископаемых и изучающих науки о Земле / О.И. Серебряков, В.С. Мерчева, А.О. Серебряков, Т.С. Смирнова; Ред. Ю.А. Повх; Комп. правка, верстка Н.П. Туркиной. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2010. - 357 с. (28 экз.)
6. Химия горючих ископаемых : доп. УМО по классич. ун-т. образованию в качестве учеб. для студентов, обучающихся по направлению 020700 - "Геология" / В.С. Мерчева [и др.]. - М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2014. - 336 с. : ил. - (Высшая школа. Бакалавриат). - ISBN 978-5-98281-394-7; 978-5-16-009812-8: 577-39; 150-00 : 577-39; 150-00. (23 экз.)

8.2. Дополнительная литература:

1. Химия горючих ископаемых : доп. УМО по классич. универ. образованию в качестве учеб. для студентов, ... по направ. 020700 - Геология / Е.В. Соболева, В.С. Мерчева, О.И. Серебряков, А.О. Серебряков. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2013. - 300 с. - (М-во образования и науки РФ. МГУ им. М.В. Ломоносова; АГУ). - ISBN 978-5-9926-0674-4: б.ц. : б.ц. (4 экз.)
2. Гончарова И.Н. и др. Химия нефти и газа : учебное пособие / Гончарова И.Н. и др.. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. — 166 с. — ISBN 978-5-906109-57-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80075.html>
3. Фрик, М. Г. Закономерности распределения биомаркеров в нефтях и нефтегазоматеринских породах. Геология, методы поисков, разведки и оценки месторождений топливно-энергетического сырья. Обзор / М. Г. Фрик. — М. : Геоинформмарк, Геоинформ, 1998. — 35 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPRbooks : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/17095.html> (ЭБС IPRbooks).

4. Елпидинский А.А. Технический анализ нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / Елпидинский А.А., Ибрагимова Д.А., Верховых А.А.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-2019-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79563.html>
5. Кирсанов Ю.Г. Анализ нефти и нефтепродуктов : учебно-методическое пособие / Кирсанов Ю.Г., Шишов М.Г., Коняева А.П.. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-1675-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68420.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». www.studentlibrary.ru
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
3. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) программное обеспечение MS Office (Excel, Word, Power Point),

б) при реализации программы дисциплины во время аудиторных занятий лекции проходят с использованием мультимедийных технологий для демонстрации статических рисунков, графиков и др., мультимедийного проектора и ПК для демонстрации презентаций материала в лекционной аудитории, оборудованной экраном.

Для проведения занятий по дисциплине «Химия геохимия горючих ископаемых» необходимы лекционные аудитории, имеющие мультимедийный проектор, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет. Специального оборудования для проведения занятий не требуется.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).