

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

**Авторы-составители: Щепина Надежда Евгеньевна
Рачева Надежда Львовна
Карасева Татьяна Владимировна**

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ
Код УМК 82390

Утверждено
Протокол №5
от «22» мая 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Химия горючих ископаемых

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.01** Геология

направленность Геология и геохимия горючих ископаемых

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Химия горючих ископаемых** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

ОПК.3 Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (5)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Биосфера. Роль живого вещества в формировании горючих ископаемых

Состав, строение и свойства биологических предшественников горючих ископаемых - органических веществ живого вещества

Элементный состав живого. Органогенные элементы

Общая информация об элементном составе живого. Характеристика 5 элементов-органогенов (С, Н, О, S, N): распространенность и формы нахождения в живом веществе, аллотропные модификации, изотопный состав, его вариативность в различных природных объектах и основные процессы фракционирования.

Углерод

Основная характеристика углерода: распространенность и круговорот в природе (большой и малый геохимические циклы), формы нахождения, изотопный состав

Водород, кислород, азот, сера

Характеристика остальных органогенных элементов: распространенность и круговорот в природе, формы нахождения, изотопный состав и особенности его формирования

Предмет и задачи курса. Роль живого вещества на Земле

Цель и задачи курса; роль экосистем и живого вещества в концентрировании углеродных отложений.

Компоненты живого вещества и их связь с горючими ископаемыми

Свойства групповых компонентов живого вещества биомассы: белков, панлипоидинов, углеводов и лигнина; отличие группового состава биомассы наземных и морских биопродуцентов.

Углеводы и лигнин

Классификация и формы нахождения в природе. Природные полисахариды. Целлюлоза, лигнин, их физические и химические свойства, состав.

Белки

Аминокислоты, полисахариды и белки. Биологическая роль

Панлипоидины

Природные липиды и липоиды. Классификация. Состав, свойства.

Особенности состава липидов и липоидов основных биопродуцентов

Основные отличия в составе липидов и липоидов различных биопродуцентов. Различия в групповом и элементном составе.

Состав горючих ископаемых

Состав, свойства и методы изучения горючих ископаемых.

Природные газы

Состав и классификации природных газов различных оболочек Земли. Свойства природного газа и его качественные характеристики.

Нефти. Нафтиды и нафтоиды

Элементный, фракционный, групповой и молекулярный состав нефти и нафтоидов.

Элементный, фракционный, групповой состав. Физико-химические свойства

Основные характеристики нефти, их особенности. Физические характеристики нефти. Фракционный

состав, способы его определения. Групповой состав нефти, способы его определения.

Молекулярный состав углеводородов и гетерокомпонентов

Молекулярный состав углеводородов бензиновой и средних фракций. Особенности состава. Наиболее распространенные гомологические серии. Гетерокомпоненты нефти бензиновой и средних фракций. Биомаркеры.

Нафтиды и нафтоиды

Состав, свойства производных нефти (нафтидов) и соединений близких по свойствам к нефти, не родственных ей (нафтоидов).

Твердые горючие ископаемые

Элементный и групповой состав твердых горючих ископаемых (гумусовых углей, сапропелей и сапропелитов) и его отличие от состава нефти.

Торф

Состав, свойства торфа. Особенности состава торфа верховых и низовых болот

Угли

Элементный и групповой состав, свойства, характеристики и классификация углей.

Сапропели и сапропелиты

Состав и свойства сапропелей (гнилостных илов) и сапропелитов.

Горючие сланцы

Состав, свойства, характеристики горючих сланцев.

Методы изучения горючих ископаемых

Введение в методы лабораторного исследования горючих ископаемых. Теоретические основы методов изучения молекулярного и группового состава (хроматография, хромато-масс-спектрометрия, ИК-спектроскопия)

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Соболева, Е. В. Химия горючих ископаемых : учебник / Е. В. Соболева, А. Н. Гусева. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2010. — 312 с. — ISBN 978-5-211-05559-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13319>

2. Ермолкин В. И., Керимов В. Ю. Геология и геохимия нефти и газа: учебник для студентов вузов, обучающихся по специализации "Геология нефти и газа" направления подготовки 130101 "Прикладная геология"/В. И. Ермолкин, В. Ю. Керимов.-Москва:Недра,2012, ISBN 978-5-8365-0381-9.-461.- Библиогр.: с. 458

Дополнительная:

1. Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа/Дж. Хант ; ред.: Н. Б. Вассоевич, А. Я. Архипов.- Москва:Мир,1982.-704.-Библиогр.: с. 643-677

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система IPRbooks

<https://psu.bibliotech.ru/> Библиотека БиблиоТех

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Химия горючих ископаемых** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1 презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий требуется учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; меловая (и) или маркерная доска;

Практические занятия. учебная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением;

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

Групповые и индивидуальные консультации. Учебная аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской

Текущий контроль и промежуточная аттестация. Учебная аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской

Самостоятельная работа. Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Химия горючих ископаемых**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: методы определения типов углей. УМЕТЬ: подбирать наиболее эффективный метод на основе знания фундаментальных геологических процессов, для решения конкретной профессиональной задачи. ВЛАДЕТЬ: опытом определения типа природных углей.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы определения типов углей. Не умеет подбирать наиболее эффективный метод на основе знания фундаментальных геологических процессов, для решения конкретной профессиональной задачи. Не владеет опытом определения типа природных углей.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает методы определения типов углей. Не умеет подбирать наиболее эффективный метод на основе знания фундаментальных геологических процессов, для решения конкретной профессиональной задачи. Не владеет опытом определения типа природных углей.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает методы определения типов углей. Умеет подбирать наиболее эффективный метод на основе знания фундаментальных геологических процессов, для решения конкретной профессиональной задачи. Не владеет опытом определения типа природных углей.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает методы определения типов углей. Умеет подбирать наиболее эффективный метод на основе знания фундаментальных геологических процессов, для решения конкретной профессиональной задачи. Владеет опытом определения типа природных углей.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Углерод Письменное контрольное мероприятие	Знание формул для расчета элементного состава вещества и изотопных соотношений. Умение произвести расчеты элементного состава вещества.
ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Панлипоидины Письменное контрольное мероприятие	Знание состава панлипоидиновой группы веществ и ее отдельных представителей. Умение классифицировать представителей палипоидинов, понимание структурных формул панлипоидинов.
ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Молекулярный состав углеводов и гетерокомпонентов Письменное контрольное мероприятие	Знание основных классов соединений, составляющих групповой состав нефти бензиновой и средних фракций; знание основных гомологические серий и отдельных их представителей в молекулярном составе нефти бензиновой и средних фракций. Умение произвести расчет основных маркерных соотношений и дать им интерпретацию
ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Угли Письменное контрольное мероприятие	Знание особенностей состава углей.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.3.1 Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Методы изучения горючих ископаемых Письменное контрольное мероприятие	Знание методов анализа горючих ископаемых. Умение производить интерпретацию результатов

Спецификация мероприятий текущего контроля

Углерод

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знает формулы для расчета изотопного соотношения элемента. Умеет правильно применить при решении задачи.	5
Знание основных закономерностей элементного состава. В теоретической части отвечает на 10 вопросов теста, предусматривающего выбор правильного ответа из нескольких предложенных. По 0,5 балла за каждый верный ответ	5
В теоретической части отвечает на 5 вопросов на знание определений. По 1 баллу за определение.	5

Панлипоидины

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Теоретические вопросы на знание определений. По 1 баллу за каждое определение	5
Задача на расчет брутто-формулы панлипоидина по структурной формуле.	5
Задача на расчет элементного состава и классификацию (триглицерид жирной кислоты, терпеноид и т.д.) по брутто-формуле панлипоидина.	5
Задание в форме теста на знание отдельных представителей класса, умение их классифицировать. По 0,5 балла за каждый верный ответ в многовариантном вопросе.	5

Молекулярный состав углеводородов и гетерокомпонентов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы

Знание определений. По 1 баллу за верно данное определение.	5
Решение задачи на расчет молекулярной массы нефти методом n-d-M.	5
Расчет молекулярной массы нефти по номограмме с использованием температуры кипения и плотности. Пересчет плотности и температуры кипения.	5
Знание состава бензиновых и средних фракций. По 0,5 балла за каждый верный ответ в тесте из 10 вопросов с выбором правильного ответа из нескольких.	5

Угли

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Знание определений. По 1 баллу за каждое верное определение.	5
Умение произвести расчет характеристик угля по результатам анализа.	5
Знание основных закономерностей состава и свойств углей. По 0,5 балла за каждый вопрос с возможностью выбора ответа из списка предложенных.	5

Методы изучения горючих ископаемых

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Расшифровка результата инструментального анализа (ИК, хроматография)	9
Развернутый ответ на теоретический вопрос по одному из инструментальных методов анализа нефти.	7
Развернутый ответ на теоретический вопрос по одному из методов анализа угля или газа.	7
Развернутый ответ на теоретический вопрос по одному из методов анализа нефти.	7