

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

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

Рабочая программа дисциплины
ХИМИЯ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ
Код УМК 82390

Утверждено
Протокол №7
от «18» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Химия горючих ископаемых

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **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.2 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований

ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 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

Предмет и задачи курса. Роль живого вещества на Земле

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

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

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 и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований</p>	<p>ЗНАТЬ: особенности химического состава горючих ископаемых и их связь с условиями формирования; УМЕТЬ: интерпретировать результаты химического анализа горючих ископаемых ВЛАДЕТЬ: навыками расчетов биомаркерных соотношений</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает особенностей химического состава горючих ископаемых, их связь с условиями формирования. Не умеет интерпретировать результаты химического анализа горючих ископаемых. Не владеет навыками расчетов биомаркерных соотношений</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает некоторые особенности химического состава горючих ископаемых, их связь с условиями формирования. Способен с ошибками интерпретировать результаты химического анализа горючих ископаемых. Имеет некоторые навыки расчетов биомаркерных соотношений</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные особенности химического состава горючих ископаемых, их связь с условиями формирования. Способен с интерпретировать результаты химического анализа горючих ископаемых, допуская неточности. Имеет навыки расчетов биомаркерных соотношений</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Хорошо знает особенности химического состава горючих ископаемых, их связь с условиями формирования. Способен с интерпретировать результаты химического анализа горючих ископаемых. Имеет навыки расчетов биомаркерных соотношений</p>
<p>ОПК.2 владеть современными методами</p>	<p>ЗНАТЬ: методы анализа горючих ископаемых УМЕТЬ: давать</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методов анализа горючих ископаемых</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	содержательную интерпретацию результатов вычислений и анализов, контролировать правильность вычислений ВЛАДЕТЬ: навыками интерпретации результатов химического анализа горючих ископаемых	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не умеет интерпретировать результаты анализов горючих ископаемых Не способен произвести требуемые расчеты в анализе горючих ископаемых</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет разрозненные знания методов анализа горючих ископаемых Умеет с помощью преподавателя интерпретировать результаты анализов горючих ископаемых Способен произвести некоторые расчеты в анализе горючих ископаемых</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Демонстрирует частично неполные знания методов анализа горючих ископаемых Умеет, хотя и неполно, самостоятельно интерпретировать результаты анализов горючих ископаемых Способен самостоятельно произвести расчеты в анализе горючих ископаемых</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Демонстрирует полные знания методов анализа горючих ископаемых Умеет самостоятельно интерпретировать результаты анализов горючих ископаемых Способен самостоятельно произвести расчеты в анализе горючих ископаемых</p>
ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	ЗНАТЬ: элементный и групповой состав живого вещества. УМЕТЬ: интерпретировать результаты элементного состава. ВЛАДЕТЬ: навыками вычисления элементного, изотопного состава вещества.	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает особенностей химического состава живого. Не умеет интерпретировать результаты химического анализа. Не владеет навыками расчетов элементного состава</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает некоторые особенности химического состава живого. Способен с ошибками интерпретировать результаты химического анализа. Имеет некоторые навыки расчетов элементного состава.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные особенности химического состава живого.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Способен с интерпретировать результаты химического анализа. Имеет навыки расчетов элементного состава</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Хорошо знает особенности химического состава живого. Способен с интерпретировать результаты химического анализа. Имеет навыки расчетов элементного состава</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ГГР

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Предмет и задачи курса. Роль живого вещества на Земле Входное тестирование	Знание основ органической и неорганической химии
ПК.16 способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Панлипоидины Письменное контрольное мероприятие	Знание состава панлипоидиновой группы веществ и ее отдельных представителей. Умение классифицировать представителей палипоидинов, понимание структурных формул панлипоидинов.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.15 способность самостоятельно осуществлять сбор, анализ и обобщение геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных исследований	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.2 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования	Методы изучения горючих ископаемых Итоговое контрольное мероприятие	Знание методов анализа горючих ископаемых. Умение производить интерпретацию результатов

Спецификация мероприятий текущего контроля

Предмет и задачи курса. Роль живого вещества на Земле

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ аналитической химии, сумма набранных баллов.	14
Знание основ общей и неорганической химии, набранные в тесте баллы.	12
Знание основ органической химии, сумма набранных баллов.	9

Панлипоидины

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Задание 3. Расчет брутто-формулы вещества по элементному составу: До 5 баллов за верный расчет брутто-формулы (при правильно записанном ходе расчетов за арифметические ошибки и грубое округление вычитается до 3 баллов); До 3 баллов за верные ответы на дополнительные вопросы	8
Задание 1. Знание структур различных классов органических соединений в составе живого: За правильную классификацию соединений - до 4 баллов За умение рассчитать брутто-формулы и массовые соотношения элементов - до 4 баллов	8
Задание 2. Знание элементных соотношений в основных классах ОВ живого: По 1 баллу за	6

каждое соединение при условии верного определения класса; По 1 баллу за каждое соединение при верном указании источника вещества в ЖВ.	
Вопрос 4. Знание основных определений изотопных соотношений элементов. До 1 балла за каждый ответ.	4
Вопрос 5. Знание основных реакций в химии живого (образование триглицеридов, полипептидов, полисахаридов): 3 балла за верно написанную реакцию. 1 балл за ее верное описание.	4

Молекулярный состав углеводов и гетерокомпонентов

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
Умеет произвести расчеты биомаркерных соотношений и может дать им интерпретацию.	10
Знает углеводородный состав средней фракции, основные гомологические серии, их характеристики, знает соотношения углеводородов, применяемых в качестве биомаркерных.	8
Знает углеводородный состав бензиновой фракции, основные гомологи, их характеристики	7
Знает классы углеводородов, входящих в состав нефти, их основные характеристики.	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: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знает методы исследования характеристик нефти и нефтепродуктов, анализа их состава. Умеет произвести требуемые расчеты и дать интерпретацию результатам.	16
Знает методы исследования твердых горючих ископаемых. Умеет произвести необходимые расчеты и дать интерпретацию результатам	12
Знает методы анализа газов, умеет произвести требуемые расчеты	12