

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

Авторы-составители: **Кожевникова Екатерина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины

ПРИКЛАДНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ

Код УМК 76875

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

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Прикладная органическая геохимия

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 **Прикладная органическая геохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

ПК.2 Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Индикаторы

ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата

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	5
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 лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Прикладная органическая геохимия. Первый семестр

I. Введение

Понятие об органической геохимии. Краткая история, предмет, объекты исследования. Ведущие отечественные и зарубежные ученые, внесшие вклад в развитие. Основные разделы органической геохимии. Перспективы развития науки. Основная и вспомогательная литература.

Прикладная органическая геохимия. Второй семестр

II. Теоретические основы органической геохимии

Понятие о теоретических основах органической химии и геологии. Круговорот углерода в природе. Причины широкого распространения и разнообразия органических веществ в природе. Осадочно-миграционная теория генезиса нефти. Теории фракционирования изотопов в литогенетических процессах.

III. Историческая органическая геохимия

Прикладное значение органической геохимии в проблеме происхождения жизни. Соотношение исторической органической геохимии с палеобиологией и палеогеохимией. Основные методы органической геохимии в изучении происхождения жизни. Достижения в области моделирования появления первых органических веществ. Роль фотосинтеза в поддержании кислородного баланса и развитии жизни.

IV. Геохимические процессы накопления и разрушения органического вещества в литогенезе

Процессы накопления органического вещества в седиментогенезе, формирование типов органического вещества. Основные факторы сохранения и разрушения органического вещества в диагенезе, роль окислительно-восстановительных процессов. Основные факторы преобразования органического вещества в катагенезе. Особенности метаморфизма органического вещества разного типа. Изменение свойств и состава органического вещества в процессах литогенеза.

V. Формирование горючих полезных ископаемых на стадиях седиментогенеза, диагенеза и катагенеза

Особенности формирования торфа, угля, газогидратов, нефти и газа в условиях седиментогенеза. Понятие о главных зонах (фазах) нефте- и газообразования. Угольная шкала катагенеза и ее связь с показателями отражательной способности витринита. Основные методы определения степени катагенеза органического вещества. Понятие о нефтегазоматеринских породах.

VI. Изотопная органическая геохимия

Общие представления о радиоактивных и стабильных изотопах и закономерностях их распространения. Причины фракционирования изотопов в природе. Геохимия изотопов углерода. Применение изотопных исследований при изучении горючих полезных ископаемых и в геолого-поисковых работах. Особенности изотопного состава углерода горючих полезных ископаемых разного генезиса.

VII. Применение биомаркеров в органической геохимии

Понятие о биомаркерах (хемофоссилиях, биохимических ископаемых, биологических метках). Классификация биомаркеров. Особенности биомаркеров-углеводородов. Применение биомаркеров при генетических корреляциях нефть-нефть, ОВПород-ОВПород, ОВПород-нефть и др., при поисковых работах и в охране окружающей среды.

VIII. Применение методов органической геохимии на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ

Понятие о современных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ. Способы выделения зон генерации углеводородов на региональном этапе. Оценка масштабов нефтегазообразования на поисково-оценочном этапе. Детальный анализ биомаркеров и генетических параметров на разведочном этапе для проведения генетических корреляций и выявления типов соотношений зон генерации и аккумуляции углеводородов.

IX. Лабораторные методы экспрессного изучения органических веществ в породах

Изучение битуминозных структур и текстур на цельных образцах керна. Качественное и количественное определение битуминозных веществ в геологических объектах. Основы люминесцентно-битуминологического и хроматографического анализов.

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. Геология и геохимия нефти и газа : учебник / О. К. Баженова, Ю. К. Бурлин, Б. А. Соколов, В. Е. Хаин. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 432 с. — ISBN 978-5-211-05326-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13049>

2. Матвеев А. А., Соловов А. П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебник: для студентов, обучающихся по направлению 020300 - Геология, [и по специальности 020303 "Геохимия"]/А. А. Матвеев, А. П. Соловов.-Москва: Университет книжный дом, 2011, ISBN 978-5-98227-792-3.-563.-Библиогр.: с. 532-545 (165 назв.). - Предм. указ.: с. 546-563

Дополнительная:

1. Ермолов В. А. Геология. учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Горное дело" и направлению подготовки дипломированных специалистов "Горное дело" Ч. 1. Основы геологии/В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин ; ред. В. А. Ермолов.-Москва: Издательство Московского государственного горного университета, 2004, ISBN 5-7418-0342-3.-598.-Библиогр.: с. 588

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://in.psu.ru/elis/> Цифровая библиотека ПГНИУ ELiS

<https://bibliotech.psu.ru/> ЭБС «БиблиоТех»

<https://www.iprbookshop.ru/> ЭБС IPRbooks

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

Образовательный процесс по дисциплине **Прикладная органическая геохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются программное обеспечение Microsoft Office (PowerPoint, Word), а также информационно-справочные системы (библиотеки, интернет-технология, англоязычные ресурсы по дисциплине).

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

В качестве основного необходимого технического средства обучения в учебном процессе требуется компьютер и видеопроектор. Это значительно облегчает задачу преподавателю в объяснении конкретных примеров и задач, а студентам становится проще и доступнее конспектировать лекции. Лабораторные занятия проходят в специально оборудованном кабинете (лаборатория).

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
Прикладная органическая геохимия**

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

ПК.2

Способен под руководством участвовать в проведении производственных и научно-производственных, полевых, лабораторных и интерпретационных работ

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата</p>	<p>ЗНАТЬ: правила безопасности при использовании лабораторного оборудования и приборов; УМЕТЬ: под контролем пользоваться лабораторным оборудованием и определенными приборами; ВЛАДЕТЬ: основами методик проведения анализов с помощью приборов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает как с помощью лабораторного оборудования и приборов проводить анализы ОВ пород. Не имеет представления о методах органической геохимии. Не умеет пользоваться методиками физико-химических исследований. Не знает основные правила техники безопасности в лаборатории.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Не знает как с помощью лабораторного оборудования и приборов проводить анализы ОВ пород. Имеет представления о методах органической геохимии. Частично умеет пользоваться методиками физико-химических исследований. Знает основные правила техники безопасности в лаборатории.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает как с помощью лабораторного оборудования и приборов проводить анализы ОВ пород. Имеет представления о методах органической геохимии. Умеет пользоваться методиками физико-химических исследований, но допускает ошибки. Знает основные правила техники безопасности в лаборатории.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает как с помощью лабораторного оборудования и приборов проводить анализы ОВ пород. Имеет представления о методах органической геохимии. Умеет пользоваться методиками физико-химических исследований. Знает основные правила техники безопасности в лаборатории.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : ПК электив

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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	I. Введение Входное тестирование	Знает общие представления об органической геохимии. Умеет находить главные отличия органических веществ от неорганических. Владеет историей становления науки.
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	V. Формирование горючих полезных ископаемых на стадиях седиментогенеза, диагенеза и катагенеза Защищаемое контрольное мероприятие	Знает как формируются горючие полезные ископаемые на стадиях литогенеза. Умеет пользоваться шкалой катагенеза. Владеет основами геохимии литогенеза.
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	VII. Применение биомаркеров в органической геохимии Письменное контрольное мероприятие	Знает основные группы биомаркеров. Умеет снимать показания с графиков металлопорфиринов. Владеет теоретической информацией по биомаркерам.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.1 Под контролем осуществляет профессиональную эксплуатацию современного полевого и лабораторного оборудования и приборов с учетом направленности программы бакалавриата	IX. Лабораторные методы экспрессного изучения органических веществ в породах Итоговое контрольное мероприятие	Знает битуминозные текстуры и структуры на образцах керна. Умеет качественно и количественно определять битуминозные вещества в геологических объектах. Проводит люминесцентно-хроматографический анализ.

Спецификация мероприятий текущего контроля

I. Введение

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

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

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

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знает методы органической геохимии.	10
Знает теоретические основы геохимии.	5
Знает основные разделы органической геохимии.	5

V. Формирование горючих полезных ископаемых на стадиях седиментогенеза, диагенеза и катагенеза

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает геохимию катагенеза ОВ пород. Основные его факторы.	10
Катагенез ОВ пород. Главная зона и фаза нефтеобразования. Главная зона и фаза газообразования.	10
Знает геохимию седиментогенеза ОВ пород. Факторы седиментогенеза.	5
Знает геохимию диагенеза ОВ пород. Факторы диагенеза.	5

VII. Применение биомаркеров в органической геохимии

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

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

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

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные принципы генетической корреляции ОВ нефтей, ОВ пород.	10

Знает представителей биомаркеров углеводородных и неуглеводородных групп.	5
Владеет закономерностями распределения металлопорфиринов в нефтях.	5
Умеет применять методы органической геохимии на различных этапах ГРП на нефть и газ.	5
Умеет снимать пики ванадиловых и никелевых металлопорфиринов с графиков.	5

IX. Лабораторные методы экспрессного изучения органических веществ в породах

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнить люминесцентно-хроматографический анализ нефтей	10
Выполнить качественный анализ состава битумоидов в хлороформе	10
Определить тип органического вещества по параметрам Рок Эвал	10
Выполнять экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород	10