

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра региональной и нефтегазовой геологии**

**Авторы-составители: Карасева Татьяна Владимировна  
Наборщикова Ольга Валерьевна**

Рабочая программа дисциплины

**ПРИКЛАДНАЯ ОРГАНИЧЕСКАЯ ГЕОХИМИЯ**

Код УМК 54592

Утверждено  
Протокол №7  
от «18» марта 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Прикладная органическая геохимия

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

**05.03.01** Геология (направленность : Геология и геохимия горючих ископаемых)

**ОПК.3** способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

**ПК.18** готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геология и геохимия горючих ископаемых)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	7
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	2
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	72
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	28
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	44
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (7 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.

#### **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. Органическая геохимия (Успехи в познании природы нефти и нефтематеринского вещества)/ред.: Н. Б. Вассоевич, А. А. Карцев, В. А. Соколов ; пер.: С. В. Глушнев, А. И. Рябцева, Г. В. Семерникова. Вып. 1.-Москва:Недра,1967.-248.-Библиогр. в конце ст.
3. Органическая геохимия/ред.: Н. Б. Вассоевич, А. А. Карцев, А. И. Богомолов ; пер. С. В. Глушнев [и др.]. Вып. 2.-Москва:Недра,1970.-216.-Библиогр. в конце ст.
4. Органическая геохимия/ред.: Н. Б. Вассоевич, А. А. Карцев, А. И. Богомолов. Вып. 3.- Москва:Недра,1971.-279
5. 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. Карцев А.А. Основы геохимии нефти и газа: учеб. пособие для геол. спец. вузов/А. А. Карцев.- М.:Недра,1978.-279.
2. Кравцов А. И. Основы геологии горючих ископаемых: учебник для студентов геологических специальностей вузов/А. И. Кравцов.-Москва:Высшая школа,1982.-424.
3. Добровольский В. В. Основы биогеохимии: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 013000 и направлению 510700 "Почвоведение"/В. В. Добровольский.- Москва:Академия,2003, ISBN 5-7695-1098-6.-400.

## **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 **Прикладная органическая геохимия** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: 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**

Лекционные занятия. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Лабораторные занятия. Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Специализированная учебная аудитория «Геотектоники и фациального анализа», оснащенная специализированным оборудованием.

Состав оборудования определен в Паспорте учебной аудитории.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций. Проектор; экран для проектора, доска

Аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная учебная аудитория «Геотектоники и фациального анализа», оснащенная специализированным оборудованием.

Состав оборудования определен в Паспорте учебной аудитории.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная 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  
Прикладная органическая геохимия**

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

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.18</b> готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>основные этапы геологоразведочных работ. <b>УМЕТЬ:</b> уметь обобщать факты и данные полученные на каждом этапе и стадии геологоразведочных работ. <b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами позволяющими выявить взаимосвязи влияния зон генерации на аккумуляцию углеводородов.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные способы зон генерации углеводородов не может спланировать работы по их выявлению. Не может дать оценку масштабам нефтегазообразования. Не может сделать детальный анализ биомаркеров и генетических параметров.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает понятия о современных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, способен формулировать задачи для каждого этапа. Знает основные способы зон генерации углеводородов на региональном этапе. Дает оценку масштабам нефтегазообразования на поисково-оценочном этапе, но с ошибками. Делает детальный анализ биомаркеров и генетических параметров на разведочном этапе, но с ошибками.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает понятия о современных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, способен формулировать задачи для каждого этапа. Знает основные способы зон генерации углеводородов на региональном этапе. Дает оценку масштабам нефтегазообразования на поисково-оценочном этапе. Делает детальный анализ биомаркеров и генетических параметров на разведочном этапе, но с ошибками.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p> <p>Знает понятия о современных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, способен формулировать задачи для каждого этапа. Знает основные способы зон генерации углеводородов на региональном этапе. Дает оценку масштабам</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>нефтегазообразования на поисково-оценочном этапе. Делает детальный анализ биомаркеров и генетических параметров на разведочном этапе. Умеют выявлять типы соотношений зон генерации и аккумуляции углеводородов.</p>
<p><b>ОПК.3</b> способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методики проведения лабораторных исследований; <b>УМЕТЬ:</b> проводить различные анализы органической геохимии; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> правилами и техникой безопасности.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методики проведения лабораторных работ. Не соблюдает правила внутреннего распорядка и техники безопасности. Не может дать экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород. Не умеет проводить качественный анализ состава битумоидов и люминесцентно-хроматографический анализ нефтей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает методики проведения лабораторных работ. Соблюдает правила внутреннего распорядка и техники безопасности. Может дать экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород, но с ошибками. Умеет проводить качественный анализ состава битумоидов и люминесцентно-хроматографический анализ нефтей, но с ошибками.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает методики проведения лабораторных работ. Соблюдает правила внутреннего распорядка и техники безопасности. Может дать экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород. Умеет проводить качественный анализ состава битумоидов и люминесцентно-хроматографический анализ нефтей, но с ошибками.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает методики проведения лабораторных работ. Соблюдает правила внутреннего распорядка и техники безопасности. Может дать экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород. Умеет проводить качественный анализ состава битумоидов и люминесцентно-хроматографический анализ нефтей.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 14/0/14/44

**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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	I. Введение <b>Входное тестирование</b>	Входной контроль предусмотрен для проверки знаний по ранее пройденным дисциплинам: химия горючих ископаемых, геология и геохимия горючих ископаемых, геохимия и др.
<b>ОПК.3</b> способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований <b>ПК.18</b> готовность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	IV. Геохимические процессы накопления и разрушения органического вещества в литогенезе <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает процессы накопления органического вещества в седиментогенезе. Умеет выявлять особенности метаморфизма органического вещества разного типа. Владеет сведениями о формировании типов органического вещества.
<b>ОПК.3</b> способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	VIII. Применение методов органической геохимии на различных этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знает этапы и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ. Знает детально на каком этапе что проводить.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ОПК.3</b> способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований	IX. Лабораторные методы экспрессного изучения органических веществ в породах <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	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
Имеет общие представления об органической геохимии	5
Называет предмет и объекты исследований	3
Владеет краткой историей науки	2

#### IV. Геохимические процессы накопления и разрушения органического вещества в литогенезе

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 изменение свойств и состава органического вещества в процессах литогенеза	15
Знает основные факторы преобразования органического вещества в катагенезе	10
Знает основные факторы сохранения и разрушения органического вещества в диагенезе, роль окислительно-восстановительных процессов	5

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

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
Знать современные этапы и стадии геологоразведочных работ на нефть и газ	13
Уметь на разведочном этапе делать детальный анализ биомаркеров	

	6
Уметь на региональном этапе выделять зоны генерации углеводородов	6
Уметь на поисково-оценочном этапе выявлять масштабы нефтегазообразования	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: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Выполнять экспрессную количественную оценку битуминозности горных пород	17
Выполнить качественный анализ состава битумоидов в хлороформе	12
Выполнить люминесцентно-хроматографический анализ нефтей	11