

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра региональной и нефтегазовой геологии

Авторы-составители: **Кожевникова Елена Евгеньевна
Башкова Светлана Евгеньевна**

Рабочая программа дисциплины
ГЕОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ НЕФТИ И ГАЗА
Код УМК 82919

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

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Геология и геохимия нефти и газа

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 **Геология и геохимия нефти и газа** 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.3.2 Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК.5 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

Индикаторы

ОПК.5.2 Применяет для решения задач инструменты информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

ПК.3 Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности 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	6
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 (2) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (6 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Нефть и газ в ряду каустобиолитов

Введение в курс

Предмет и задачи геологии и геохимии нефти и газа. Исторический обзор развития геологии и геохимии нефти и газа. Место геологии и геохимии нефти и газа в системе геологических и естественных наук. Фундаментальное и прикладное значение геологии и геохимии нефти и газа. Современное состояние нефтяной и газовой промышленности в России и в мире. Распределение и добыча нефти и газа по различным странам мира. Современное состояние науки и ее основные проблемы.

Классификации каустобиолитов

Происхождение каустобиолитов, их перечень, основные свойства. Классификация каустобиолитов. Общие сведения о нефти. Общие сведения о природном газе.

Физические и химические свойства нефти

Химический состав нефтей. Соотношение атомов углерода и водорода в различных гомологических рядах. Три основные группы углеводородов. Классификация нефтей по содержанию парафина, сера, смол и асфальтенов. Физические свойства нефтей: плотность, вязкость, температуры кипения, застывания, оптическая активность и др.

Физические и химические свойства природного газа

Рассмотрены распространенные определения природного газа. Физические свойства газа: плотность, вязкость, растворимость и др. Физические свойства газа: плотность, вязкость, растворимость и др. Рассмотрены разновидности природного газа, сухой, жирный.

Осадочно-миграционная теория происхождения нефти и газа

История формирования теории и ее основные принципы Стадии формирования нефтегазоносности

История формирования теории и ее основные принципы

Рассмотрена история формирования осадочно-миграционной теории и основные ее положения.

Стадии формирования нефтегазоносности

Изучены стадии формирования нефтегазоносности и необходимые для этого условия.

Геохимия нефти и газа

Органическое вещество горных пород Нефтегазоматеринский потенциал горных пород. Биомаркеры

Органическое вещество горных пород

Рассмотрено понятие органическое вещество горных пород, его типы, характеристики, особенности распространения в земной коре.

Нефтегазоматеринский потенциал горных пород

Рассмотрены варианты определения нефтегазоматеринского потенциала, разобраны различия между основными понятиями раздела.

Биомаркеры

Изучены биомаркеры, что это такое, как и когда они формируются, для чего применяются в нефтегазовой геологии.

Нефтегазоносные комплексы, природные резервуары, ловушки и залежи нефти и газа

Нефтегазоносный комплекс и природный резервуар Коллектор и флюидоупор Ловушки нефти и газа Залежи нефти и газа

Нефтегазоносный комплекс и природные резервуары

Понятие нефтегазоносный комплекс, знакомство с НГК Пермского края. Природные резервуары и их классификация: пластовый, массивный и литологически ограниченный. Рассмотреть более сложные природные резервуары: пластово-массивные.

Коллекторы и флюидоупоры

Породы-коллекторы. Первичные и вторичные поры, капиллярная и субкапиллярная трещиноватость пород. Полная или абсолютная пористость, открытая или эффективная пористость. Коэффициенты пористости. Единицы измерения коэффициента проницаемости системные и вне системные. Дарси. Квадратный метр. Дольные единицы измерения; их соотношение. Коэффициенты нефтенасыщения, нефтеотдачи.

Покрышки, их литологический состав, приуроченность.

Природные причины изменения свойств коллекторов и покрышек.

Ловушки нефти и газа

Классификация ловушек нефти и газа: структурные, стратиграфические и литологические.

Залежи нефти и газа

При изучении строения залежей углеводородов необходимо обратить внимание на следующие элементы залежей: водонефтяной контакт (ВНК), газонефтяной контакт (ГНК), газоводяной контакт (ГВК), внешний и внутренний контуры нефтеносности и газоносности, высоту залежи и высоту ловушки.

Месторождения нефти и газа

Месторождения нефти и газа, их классификация по геоструктурному принципу, по сложности геологического строения и содержанию флюидов.

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. Попков, В. И. Геохимия нефти и газа : учебник / В. И. Попков, В. А. Соловьев, Л. П. Соловьева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-9729-0896-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/124029>

2. Методы исследования органического вещества пород и нефтей: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Геология" по профилям "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Геология и геохимия нефти и газа"/Министерство образования и науки Российской Федерации, Пермский государственный национальный исследовательский университет, Кафедра региональной и нефтегазовой геологии.-Пермь,2016.-52.

Дополнительная:

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>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Геология и геохимия нефти и газа** 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;
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, онлайн энциклопедии и т.д.);
- программное обеспечение:
 1. Офисный пакет приложений («MS Office»);
 2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
 3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель) «WindowsMediaPlayer»;
 4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «MS Internet Explorer», «Google Chrome».

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 или маркерной доской.
- Групповые (индивидуальные) консультации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.
- Текущий контроль: аудитория, оснащенная меловой или маркерной доской.
- Самостоятельная работа: 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.
- Лабораторные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой или маркерной доской.

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
Геология и геохимия нефти и газа**

**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.3.2 Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: теоретические основы фундаментальных геологических наук. УМЕТЬ: оперировать теоретическими знаниями для решения профессиональных задач. ВЛАДЕТЬ: опытом решения профессиональных задач по геологии нефти и газа.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает теоретические основы фундаментальных геологических наук. Не умеет оперировать теоретическими знаниями для решения профессиональных задач. Не владеет опытом решения профессиональных задач по геологии нефти и газа.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает теоретические основы фундаментальных геологических наук. Не умеет оперировать теоретическими знаниями для решения профессиональных задач. Не владеет опытом решения профессиональных задач по геологии нефти и газа.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает теоретические основы фундаментальных геологических наук. Умеет оперировать теоретическими знаниями для решения профессиональных задач. Не владеет опытом решения профессиональных задач по геологии нефти и газа.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает теоретические основы фундаментальных геологических наук. Умеет оперировать теоретическими знаниями для решения профессиональных задач. Владеет опытом решения профессиональных задач по геологии нефти и газа.</p>

ОПК.5

Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.2 Применяет для решения задач инструменты информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	ЗНАТЬ: перечень геоинформационных систем применяемых для изучения биомаркеров. УМЕТЬ: выбирать наиболее эффективные ГИС для проведения исследований биомаркеров. ВЛАДЕТЬ: опытом определения и интерпретации данных по биомаркерам.	Неудовлетворител Не знает перечень геоинформационных систем применяемых для изучения биомаркеров. Не умеет выбирать наиболее эффективные ГИС для проведения исследований биомаркеров. Не владеет опытом определения и интерпретации данных по биомаркерам. Удовлетворительн Знает перечень геоинформационных систем применяемых для изучения биомаркеров. Не умеет выбирать наиболее эффективные ГИС для проведения исследований биомаркеров. Не владеет опытом определения и интерпретации данных по биомаркерам. Хорошо Знает перечень геоинформационных систем применяемых для изучения биомаркеров. Умеет выбирать наиболее эффективные ГИС для проведения исследований биомаркеров. Не владеет опытом определения и интерпретации данных по биомаркерам. Отлично Знает перечень геоинформационных систем применяемых для изучения биомаркеров. Умеет выбирать наиболее эффективные ГИС для проведения исследований биомаркеров. Владеет опытом определения и интерпретации данных по биомаркерам.

ПК.3

Способен участвовать в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.3.1 Участствует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при	ЗНАТЬ: методики построения карт, схем, разрезов. УМЕТЬ: выбирать наиболее эффективные ПП для построения графических приложений в рамках решения	Неудовлетворител Не знает методики построения карт, схем, разрезов. Не умеет выбирать наиболее эффективные ПП для построения графических приложений в рамках решения профессиональной деятельности. Не владеет

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
решении задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности. ВЛАДЕТЬ: опытом работы в ArcGIS, CoralDRAW.	<p>Неудовлетворител опытом работы в ArcGIS, CoralDRAW.</p> <p>Удовлетворительн Знает методики построения карт, схем, разрезов. Не умеет выбирать наиболее эффективные ПП для построения графических приложений в рамках решения профессиональной деятельности. Не владеет опытом работы в ArcGIS, CoralDRAW.</p> <p>Хорошо Знает методики построения карт, схем, разрезов. Умеет выбирать наиболее эффективные ПП для построения графических приложений в рамках решения профессиональной деятельности. Не владеет опытом работы в ArcGIS, CoralDRAW.</p> <p>Отлично Знает методики построения карт, схем, разрезов. Умеет выбирать наиболее эффективные ПП для построения графических приложений в рамках решения профессиональной деятельности. Владеет опытом работы в ArcGIS, CoralDRAW.</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 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Классификации каустобиолитов Входное тестирование	Входной контроль обеспечивает проверку знаний следующих пройденных дисциплин: общая геология, литология, структурная геология, геофизика, геотектоника, органическая геохимия и экономика.
ОПК.3.2 Обоснованно использует теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин в профессиональной деятельности	Стадии формирования нефтегазоносности Письменное контрольное мероприятие	Умеет рассчитывать геохимические показатели. Владеет навыками картопостроения.
ОПК.5.2 Применяет для решения задач инструменты информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	Биомаркеры Защищаемое контрольное мероприятие	Навыки обобщения геолого-геохимической информации.
ПК.3.1 Участвует в составлении карт, схем, разрезов, таблиц, графиков и другой отчетности при решении задач профессиональной деятельности	Месторождения нефти и газа Защищаемое контрольное мероприятие	Знает современное состояние нефтегазовой отрасли. Усвоил основные геохимические методы изучения г/п.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Классификации каустобиолитов

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
Знание процесса литогенеза, его стадий, условий осадконакопления на каждой стадии	50
Студент хорошо разбирается в классификациях осадочных пород, знает их свойства и характеристики	50

Стадии формирования нефтегазоносности

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
Студент владеет методами расчета применяемых показателей и методами картопостроения.	15
Знает основные понятия генерации и миграции УВ, ее типы и основные факторы	8
Верно проведены расчеты битумоидного коэффициента и современной плотности органического вещества, по полученным данным корректно построены карты.	7

Биомаркеры

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
Подготовлен устный доклад, дополняющий презентацию.	15
Создана презентация по результатам проделанной работы.	10
Студент уверенно отвечает на вопросы по изученному месторождению	5

Месторождения нефти и газа

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
Студент освоил основные определения и классификации по курсу	20
Студент освоил классификации	10
Даны графические изображения по вопросу	10