

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра минералогии и петрографии

Авторы-составители: **Илалтдинов Ильдар Ягфарович**

Рабочая программа дисциплины

ЛИТОГЕОХИМИЯ

Код УМК 91446

Утверждено
Протокол №9
от «25» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Литогеохимия

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **05.04.01** Геология
направленность Прикладная литология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Литогеохимия** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.01 Геология (направленность : Прикладная литология)

ОПК.3 Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.2 Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.01 Геология (направленность: Прикладная литология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	24
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение. Проблемы геохимической индикации

История исследований. Факторная схема седиментогенеза. Проблема многофакторности геохимических систем и взаимодействие факторов. Уровни геохимической индикации. Типизация геохимических индикаторов. Возможности геохимической индикации. Косвенная индикация по формам нахождения.

Геохимические индикаторы петрофонда осадочных толщ

Породообразующие элементы, минеральные и органические индикаторы. Алюмокремниевый, гидролизатный, фемический, титановый, железный модули. Показатели щелочности. Геодинамические реконструкции. Элементы-примеси. Мультиэлементный метод. Изотопные отношения: кремний, кислород, углерод, сера, железо, стронций, неодим, осмий, литий, бор, другие изотопы. Возрастные метки петрофонда. Индикаторы космогенного петрофонда.

Индикаторы климатических обстановок

Магнезиальность и стронциеносность карбонатов. Литохимические, минеральные и органические индикаторы. Индикаторные элементы-примеси. Изотопные индикаторы климата: углерод, кислород, сера и другие изотопы.

Гидрологические, топографические, динамические фации седиментогенеза и их геохимические индикаторы

Гидрофации. Определение солёности по бору и галогенам. Определение солёности по другим элементам-индикаторам. Определение редокса. Общие вопросы. Породообразующие элементы-индикаторы редокса. Изотопные индикаторы редокса. Температура. Величина pH. Индикаторы топофаций: терригенные отложения, гидро- и биогенные отложения. Индикаторы динамических фаций.

Геохимические индикаторы обстановок раннего и позднего диагенеза

Индикаторы раннего диагенеза, общие вопросы. Сульфат-редукция, распределение железа, марганца, фосфора, изотопный состав углерода и кислорода в карбонатах. Геохимия диагенеза осадков разного состава: карбонатных, углеродистых, фосфатных осадков, эвапоритов, «постоксический» диагенез оолитовых руд. Изотопные и минеральные индикаторы позднего диагенеза. Элементы-индикаторы закрытой системы карбонатного диагенеза.

Процессы термального и рассольного катагенеза, инфильтрационного эпигенеза и рециклизации

Индикаторы термального катагенеза. Индикаторы рассольного катагенеза. Индикаторы инфильтрационного эпигенеза и рециклизации.

Геохимические индикаторы флюидного литогенеза

Флюидный седиментогенез. Структурно-морфологические улики флюидных воздействий. Необычные горные породы, минералы, руды. Изотопные метки флюидного литогенеза.

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. Литология и геохимия горных пород в зоне межформационного контакта на верхней Печоре/ред. Я. Э. Юдович.-Сыктывкар:Геопринт,2006.-127.-Библиогр.: с. 122-125
2. Маслов А. В. Литогеохимия терригенных пород верхнего докембрия Волго-Уральской области/А. В. Маслов ; [отв.ред. Г. А. Мизенс].-Екатеринбург:УрО РАН,2012.-247.-Библиогр.: с. 235-245

Дополнительная:

1. Ежова, А. В. Литология : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Ежова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 101 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08446-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/452139>
2. Кузнецов В. Г. Литология. Краткий курс:учебник/В. Г. Кузнецов.-Москва:Издательский Центр РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина,2018, ISBN 978-5-91961-269-8.-410.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

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

<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru

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

Образовательный процесс по дисциплине **Литогеохимия** 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.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений.
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель).
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».
5. Дисциплина не предусматривает использования специализированного 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

Учебная аудитория для лекционных занятий, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Проектором; экран для проектора, доска.

Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультации: «Коллекционная-лаборатория (Геологии месторождений полезных ископаемых)». Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Аудитория для самостоятельной работы в помещении научной библиотеки ПГНИУ, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. «Коллекционная-лаборатория (Геологии месторождений полезных ископаемых)». Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте лаборатории.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: Коллекционная лаборатория по петрографии и литологии. Состав оборудования, учебно-наглядное пособие определено в паспорте

лаборатории.

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
Литогеохимия**

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

ОПК.3

Способен самостоятельно формулировать проблемы исследования, выбирать общенаучные методы в исследовательских целях и представлять результаты профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.3.2 Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях	Владеет выбором геохимических индикаторов в исследовательских целях.	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент набрал менее 49 баллов не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи. <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент набрал от 49 до 60 баллов освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> Оценка «хорошо» ставится, если студент набрал от 61 до 80 баллов твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. <p style="text-align: center;">Отлично</p> Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент набрал от 81 до 100 баллов глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 2021

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 49 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 49 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение. Проблемы геохимической индикации Входное тестирование	Проверка остаточных знаний по литологии, геохимии, минералогии, петрографии.
ОПК.3.2 Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях	Геохимические индикаторы петрофонда осадочных толщ Письменное контрольное мероприятие	Владеть методиками определения геохимических индикаторов петрофонда осадочных толщ
ОПК.3.2 Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях	Гидрологические, топографические, динамические фации седиментогенеза и их геохимические индикаторы Письменное контрольное мероприятие	Знать индикаторы динамических фаций.
ОПК.3.2 Осуществляет выбор общенаучных методов в исследовательских целях	Геохимические индикаторы флюидного литогенеза Итоговое контрольное мероприятие	Умеет применять теоретические знания на практике

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение. Проблемы геохимической индикации

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
Пять правильных ответов в задании.	10
Четыре правильных ответа в задании.	8
Три правильных ответа в задании.	6
Два правильных ответа в задании.	4
Один правильный ответ в задании.	2
Правильные ответы в задании отсутствуют.	1

Геохимические индикаторы петрофона осадочных толщ

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

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

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

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
На отлично усвоил весь материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами.	30
Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, не может правильно применять теоретические знания.	22
Освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	18
Частично и не полностью сформулирован ответ	14

Гидрологические, топографические, динамические фации седиментогенеза и их геохимические индикаторы

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
Восемь правильных ответов в тесте	30
Семь правильных ответов в тесте	26
Шесть правильных ответов в тесте	22
Пять правильных ответов в тесте	18
Четыре правильных ответов в тесте	14
Три правильных ответов в тесте	12
Два правильных ответов в тесте	8
Один правильных ответов в тесте	4

Геохимические индикаторы флюидного литогенеза

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
Десять правильных ответов в тесте	40
Девять правильных ответов в тесте	36
Восемь правильных ответов в тесте	32
Семь правильных ответов в тесте	28
Шесть правильных ответов в тесте	24
Пять правильных ответов в тесте	20
Четыре правильных ответов в тесте	16
Три правильных ответов в тесте	12
Два правильных ответов в тесте	8
Один правильных ответов в тесте	4