

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
декан Геологического факультета
чл.-корр. РАН  /Н.Н.Ерёмин/
«25» сентября 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОС)
для оценивания результатов обучения
по дисциплине (модулю):
Структурно-минералогический анализ осадочных образований

Направление подготовки/ специальность:
05.03.01 «Геология»

Профиль программы бакалавриата:
Геология и полезные ископаемые

Фонд оценочных средств по дисциплине «Структурно-минералогический анализ осадочных образований» разработан на основе ОС МГУ по специальности/направлению подготовки 05.03.01 Геология, утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение: 2022

1. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций		
				Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1.Б	Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач	Б.ОПК-1. И-1. Использует базовые знания фундаментальных разделов математических и естественных наук в профессиональной деятельности	Генетические признаки породных компонентов и их состав, строение, принципы классификации и происхождение терригенно-обломочных и вулканогенно-обломочных пород.	Осуществляют макро- и микроскопическое описание осадочных образований с определением вещественного состава, структуры, текстуры, биогенных и минеральных включений для расшифровки и генетической природы породообразующих и аксессуарных компонентов.	
2	ОПК-2.Б	Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Б.ОПК-2. И-1. Использует теоретические знания о закономерностях и особенностях геологических процессов для решения профессиональных задач.	Общую схему осадочной дифференциации вещества в разных климатических зонах, на суше и на море, и эволюцию преобразования питающих провинций		

				на фоне изменения состава атмосферы, гидросферы и биосферы.		
3	ОПК-8.Б	Способен использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности	Б-ОПК-8.1 Использует отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности.	Параметры зоны осадкообразования и стратисферы, стадии и формы седименто- и литогенеза, современные аспекты и методы исследования разных по составу и генезису экзолитов, основы эндогенного и экзогенного рудогенеза.		
4	СПК-1.Б	Способен решать научные и практические задачи на основе углубленных знаний в области региональной геологии, геотектоники и геодинамики, литологии и морской геологии, палеонтологии, геологии полезных ископаемых.	Б-СПК-1.2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности и в соответствии с профилем подготовки.	Основные пороодообразующие и акцессорные минералы, их свойства и характер встречаемости в осадках и осадочных породах, генетические признаки породных компонентов, состав, строение, принципы классификации и происхождение терригенно-обломочных и	Использовать теоретические знания для генетической интерпретации осадочных пород и осадков, и связанных с ними полезных ископаемых.	Специализированными знаниями и практическими навыками при проведении прикладных исследований для выявления причин и условий образования россыпных рудных скоплений химических элементов.

				вулканогенно-обломочных пород.		
--	--	--	--	--------------------------------	--	--

2. Оценочные средства для текущего контроля и самостоятельной работы

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче и защите каждым студентом расчетно-графических работ в виде доклада с презентацией; при контрольных опросах и сдаче докладов по теоретической части курса..

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля/ Темы контрольных работ и опросов:

1. Какие основные задачи решает структурно-минералогический анализ при изучении осадочных бассейнов?
2. Как тектонический режим области сноса влияет на минеральную зрелость будущих песчаников?
3. Каким образом гумидный климат в области питания отражается на составе легкой фракции осадков?
4. Назовите три главных агента переноса обломочного материала и их влияние на сортировку зерен.
5. Какие минералы относятся к группе породообразующих для кластолитов, а какие — к акцессорным?
6. Как по оптическим свойствам под микроскопом отличить кварц от полевого шпата в песчаной фракции?
7. Что такое гранулотип и на основе каких параметров он выделяется?
8. В чем разница между литотипом и петротипом горной породы?
9. Какую информацию о динамике среды дает диаграмма Пассеги (C-M)?
10. Какие лабораторные методы используются для выделения тяжелой фракции из рыхлого осадка?
11. Чем отличаются аллотигенные минералы от аутигенных в составе песчаника?
12. Как рассчитать и интерпретировать индекс ZTR (Zircon-Tourmaline-Rutile)?
13. Какие минералы считаются наиболее устойчивыми к процессам физического и химического выветривания?
14. Что понимается под терригенно-минералогической провинцией?
15. Как по форме и окатанности зерен акцессорных минералов определить удаленность источника сноса?
16. Какие признаки в породе указывают на прибрежно-морскую обстановку осадконакопления?
17. Как смена питающих провинций фиксируется в вертикальном разрезе осадочной толщи?
18. Что такое минералогическая зрелость осадка и от каких факторов она зависит?
19. Как данные по акцессорным минералам помогают реконструировать состав исчезнувших горных сооружений (палеоподнятий)?

2.2. Самостоятельная работа

При самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя в виде консультации или помощи происходит:

- изучение разных фракций с их описанием, подсчетом и зарисовкой
- определение и описание основных пороодообразующих и акцессорных минералов;
- обработка, графическое изображение и генетическое истолкование результатов исследования;
- анализ и синтез результатов исследования, и подготовка фактического материала к составлению текста доклада и его презентации.

Пример расчетно-графического задания №1: "Реконструкция динамики прибрежной зоны"

Объекты: Образец №1 (песок пляжа) и Образец №2 (песок дюн/пересыпи).

Суть задачи: Показать, как среда сортирует один и тот же исходный материал.

Расчетная часть:

Гранулометрия: Расчет генетических коэффициентов.

Графическая часть:

Генетические диаграммы: Построение диаграммы Рожкова (в осях «Сортировка — Асимметрия»).

Гистограммы: Сравнение модальных классов.

Минералогия: Сравнение содержания тяжелой фракции.

Вывод: Обоснование фациального перехода от водного к эоловому переносу.

Пример расчетно-графического задания №2: "Восстановление источников сноса"

Объекты: Образец №3 (песок горной реки) и Образец №4 (песок склонового осыпного конуса).

Суть задачи: Определить источники сноса (материнские породы) и дальность миграции материала..

Расчетная часть:

Минеральный индекс: Расчет индекса ZTR (сумма Циркона, Турмалина и Рутила к общему количеству прозрачных минералов). Чем выше ZTR, тем дальше перенос.

Коэффициент окатанности: Процентное соотношение угловатых, полуокатанных и окатанных зерен (по шкале Хаббарда или Хабикова).

Графическая часть:

Диаграмма состава: Треугольник состава легкой фракции (Кварц — Полевые шпаты — Обломки пород).

Схема областей сноса: На основе акцессориев (например, наличие граната и ставролита укажет на размыв метаморфических сланцев).

Вывод: Реконструкция петрографического состава питающей провинции (например, «размыв гранитоидов фундамента»).

Пример расчетно-графического задания №3: "Реконструкция палеогеографического режима"

Объекты: Серия из 3-х образцов (снизу вверх по разрезу): русловой песок, дельтовый песок, мелководно-морской песок.

Суть задачи: Проследить изменение условий седиментации во времени (углубление бассейна).

Расчетная часть: Диаграмма Пассеги. Нанесение точек всех трех образцов.

Кварцевый индекс: Отношение моно- и поликристаллического кварца (отражает тектоническую стабильность).

Графическая часть: Литологическая колонка: С условными обозначениями текстур (косая слоистость, знаки ряби).

Круговые диаграммы: Изменение соотношения «Тяжелая / Легкая фракция» по разрезу.

Вывод: Реконструкция палеогеографического режима.

Примерные темы докладов по теоретической части:

1. Акцессорные минералы как индикаторы состава материнских пород.
2. Сравнительный анализ методов выделения тяжелой фракции в лабораторных условиях.
3. Индекс ZTR и коэффициент минеральной зрелости: методика и интерпретация.
4. Оптические свойства и диагностика полевых шпатов в песчаных осадках.
5. Генетические диаграммы Пассеги и Рожкова в реконструкции динамики среды.
6. Влияние гумидного и аридного климата на структурно-вещественный состав кластолитов.
7. Отражение тектонических режимов на классификационных диаграммах Диккинсона (Q-F-L).
8. Аутигенное минералообразование: отличия от аллотигенных компонентов.
9. Гранулометрическая дифференциация золота и тяжелых минералов в россыпях.
10. Методика выделения и картирования терригенно-минералогических провинций.
11. Окатанность и форма зерен как показатели удаленности области сноса.
12. Эоловая седиментация: специфические черты структуры и состава дюнных песков.
13. Реконструкция палеорельефа по анализу фациальных зон бассейна.
14. Роль акцессориев в определении возраста и генезиса источников питания.
15. Цикличность осадконакопления и ее отражение в гранулометрических кривых.

2.3. Шкала и критерии оценивания

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания знать методики гранулометрии и анализа состава терригенных пород,	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения уметь проводить статистическую обработку гранулометрии и идентификацию минералов (акцессорных, легкой и тяжелой фракций)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные

		пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) владеть навыками графической интерпретации данных (диаграммы Пассеги, Рожкова, Диккинсона) для комплексной реконструкции фациальных условий седиментации, источников сноса и палеотектонического режима региона.	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

3. Оценочные средства по промежуточной аттестации

3.1. Зачет - да.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации - зачете:

1. Микроскопическое описание разновидностей обломочных пород
2. Акцессорные минералы оксидной группы: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
3. Акцессорные минералы группы амфибол: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
4. Акцессорные минералы группы пироксенов: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
5. Акцессорные минералы группы эпидота: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
6. Акцессорные минералы группы гранатов: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
7. Сфалерит, силлиманит и кианит: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
8. Акцессорные рудные минералы: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
9. Акцессорные минералы группы слюд: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
10. Апатит, циркон, монацит: оптическая характеристика, особенности в осадках и распространение.
11. Микроскопическое определение компонентного состава осадочных образований: песчаников
12. Стадии седиментогенеза.
13. Принципы структурно-минералогического анализа обломочных пород.
14. Характеристика древних и современных обстановок накопления обломочных пород.
15. Принципы литолого-фациального и генетического анализов.
16. Климатическая зональность седиментогенеза
17. Осадочный процесс и формирование россыпных месторождений редких, редкоземельных и благородных металлов.
18. Осадочный процесс и формирование рудных россыпных месторождений.
19. Понятие терригенно-минералогических провинций в палеогеографии.
20. Эволюция россыпеобразования в истории Земли.

3.2. Экзамен: нет

3.3. Шкала и критерии оценивания (шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП)

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания знать методики гранулометрического и минералогического анализа терригенных пород и принципы связи состава осадков с фациальными обстановками;	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения уметь проводить статистическую обработку данных ситового анализа, идентифицировать пороодообразующие и акцессорные минералы под микроскопом и рассчитывать петрографические коэффициенты (сортировки, зрелости, ZTR-индекс)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) владеть навыками графической интерпретации полученных данных (построение диаграмм Пассеги, Рожкова, Диккинсона) для комплексной реконструкции источников сноса, путей миграции обломочного материала и палеотектонических условий формирования осадочного бассейна.	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

Разработчик: старший научный сотрудник кафедры нефтегазовой седиментологии и морской геологии, доцент, к.г.-м.н., Седаева К.М.