

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана Геологического факультета
чл.-корр. РАН _____/Н.Н.Ерёмин/
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Стадиальный анализ литогенеза

Автор-составитель: Карпова Е.В.

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направление подготовки:
05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
«Геология и полезные ископаемые»

Форма обучения:
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета
(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата*).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от __ декабря 2021 года (протокол №__).

Год (годы) приема на обучение: 2022

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Стадиальный анализ литогенеза» являются: овладение теоретическими основами метода стадиального анализа; приобретение практических навыков оптической и электронно-микроскопической диагностики последовательности возникновения и изменений минеральных и органических компонентов, структур и текстур осадочной горной породы как признаков определенных физико-химических процессов, проявленных на разных стадиях пребывания исследуемой породы в геологическом прошлом.

Задачи: получение сведений о методологических основах, методических приемах, возможностях метода стадиального анализа и области его применения: 1. систематизация знаний о стадийности осадочного породообразования (седиментогенез, диагенез) и породных предметаморфических изменений (катагенез, метагенез); о соответствующих этим стадиям процессах и факторах; 2. наращивание практических навыков диагностики аллотигенных и аутигенных породообразующих минералов, постседиментационных структур и текстур, признаков этапности их формирования, замещения и разрушения; 3. приобретение навыков интерпретации результатов исследования, их корреляции с данными других анализов и с общегеологическими сведениями о региональных палеотектонических и историко-геологических событиях; 4. формирование понимания информативных возможностей метода стадиального анализа для решения научных и прикладных геологических задач.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Дисциплина «Стадиальный анализ литогенеза» рассматривает методологические основы, методические приемы, возможности метода стадиального анализа и области его применения. Описываются: стадийность осадочного породообразования (седиментогенез, диагенез) и породных предметаморфических изменений (катагенез, метагенез); соответствующие этим стадиям процессы и факторы. Приобретаются практические навыки диагностики аллотигенных и аутигенных породообразующих минералов, постседиментационных структур и текстур, признаков этапности их формирования, замещения и разрушения. Дисциплина дает основы навыков интерпретации результатов исследования, их корреляции с данными других анализов и с общегеологическими сведениями о региональных палеотектонических и историко-геологических событиях.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП – относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на курсах модуля «Современное естествознание» базовой части ОПОП, таких как «Физика», «Общая химия», а также на материалах дисциплин профессиональной подготовки вариативной части ОПОП – «Кристаллография», «Минералогия», «Петрография с кристаллооптикой», «Литология».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-1.Б Способен применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется)	ОПК-1.Б.И-1. Использует базовые знания фундаментальных разделов математических и естественных наук в профессиональной деятельности ОПК-1.Б.И-2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в	<i>знать:</i> историю развития метода и теоретические основы стадиального анализа; методические приемы полевых и лабораторных стадиальных

частично).	профессиональной деятельности	исследований;
ОПК-2.Б. Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности (формируется частично).	Б.ОПК-2. И-1. Использует теоретические знания о закономерностях и особенностях геологических процессов для решения профессиональных задач	
ОПК-3.Б. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично).	Б.ОПК-3. И-1. Использует типовые подходы и методы при решении задач профессиональной деятельности. Б.ОПК-3. И-2. Владеет базовыми навыками получения информации (полевой, камеральной, лабораторной) для решения стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки. Б.ОПК-3. И-3. Владеет базовыми навыками обработки и интерпретации информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки.	знать: значение стадийного анализа в решении теоретических общегеологических проблем и прикладных задач при прогнозе и поисках полезных ископаемых в осадочных отложениях;
ОПК-5.Б. Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, обзоров по тематике работ, в подготовке докладов и публикаций	Б.ОПК-5. И-1. Знает требования представления результатов, принятые в профессиональном сообществе. Б.ОПК-5. И-2. Корректно оформляет профессиональную документацию различного содержания в рамках проводимых исследовательских и прикладных работ.	
ПК-2.Б. Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в получении и	Б.ПК-2. И-1. Под руководством специалиста высокой квалификации участвует в получении информации по объектам	уметь: распознавать вторичные (постседиментационные) компоненты, структуры и текстуры в осадочных породах; проследить последовательность смены

интерпретации информации (в соответствии с профилем подготовки).	исследования (в соответствии с профилем подготовки), составляет рефераты и аналитические обзоры по собранной информации. Б.ПК-2. И-2. Владеет навыками по обработке полученных результатов согласно требованиям, принятым в профессиональном сообществе. Б.ПК-2. И-3. Готовит отчетную документацию по выполненной работе.	минерально-структурных парагенезов; стадияльно ранжировать постседиментационные изменения; интерпретировать результаты исследования в аспекте физико-химических условий преобразования породы (температура, давление, химизм флюидов) и их влияний на фильтрационно-емкостные свойства.
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 (формируется частично).	Б. СПК-1. И-1. Владеет лабораторными навыками изучения геологических объектов для решения научных и практических задач	<i>владеть:</i> приемами обработки фактического материала для целей стадияльного анализа; методикой стадияльного микроскопического анализа многоэтапных минерально-структурно-текстурных парагенезов в осадочных горных породах; обобщением этой и другой литогенетической информации в связи с историко-геологическими этапами формирования и эволюции осадочных бассейнов; согласованием стадияльно-литологических исследований с геофизическими и петрофизическими данными.

4. Объем дисциплины составляет 4 з.е., в том числе 50 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (лекции и лабораторные работы вместе), 94 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет (7 семестр), экзамен (8 семестр).

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>				Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Лабораторное задание	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Тема (раздел) 1. Введение. Общие сведения об осадочном процессе. Седименто- и литогенез.	4	2			2		2			2
Тема (раздел) 2. Процессы и стадии пороодообразования и породных изменений.	5	3			3		2			2
Тема (раздел) 3. Факторы литогенеза.	4	2			2		2			2
Тема (раздел) 4. Стадии литогенеза: диагенез.	4	2			2		2			2
Тема (раздел) 5. Стадии литогенеза: катагенез и метагенез.	5	3			3		2			2
Текущая аттестация 1: <i>контрольный опрос</i>	6	2			2				4	4
Тема (раздел) 6. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Диагностика вторичных структур:	8		2		2	4	2			6

коррозия минеральных компонентов, конформные, сутурные, инкорпорационные и кристаллобластические структуры.										
Тема (раздел) 7. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Диагностика продуктов аутигенеза: включения кристаллических и аморфных агрегатов; цементы в породах с обломочными структурами; конкреции.	8		2		2	4	2			6
Тема (раздел) 8. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Сочетание структур гравитационной коррозии и продуктов аутигенеза.	9		3		3	4	2			6
Тема (раздел) 9. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Трансформации минералов и метасоматоз. Вторичные текстуры осадочных пород, механизмы и стадии их образования.	8		2		2	4	2			6
Текущая аттестация 2: <i>контрольный шлиф</i>	6		2		2	2	2			4
Тема (раздел) 10. Кварц в литогенезе.	8	2	2		4	4				4
Тема (раздел) 11. Полевые шпаты в литогенезе.	6	1	1		2	4				4

Тема (раздел) 12. Цеолиты в литогенезе.	6	1	1		2	2		2		4
Тема (раздел) 13. Глинистые минералы в литогенезе.	10	2	2		4	2		4		6
Текущая аттестация 3: <i>защита реферата</i>	6	2			2			4		4
Тема (раздел) 14. Изучение постседиментационных изменений глинистых минералов рентген-дифрактометрическим и электронно-микроскопическим методом.	4		2		2	2				2
Тема (раздел) 15. Стадиальный анализ процессов и условий локализации углеводородного сырья в осадочных горных породах.	8	2	2		4		4			4
Тема (раздел) 16. Значение стадиального анализа в науке и практике геолого-поисковых работ.	1	1			1					
Текущая аттестация 4: <i>контрольный шриф</i>	6		2		2	2	2			4
Промежуточная аттестация: <i>зачет</i> (7 семестр)	6		2		2				4	4
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i> (8 семестр)	16	<i>Устный экзамен</i>				16				
Итого	144	50				94				

Содержание лекций и лабораторных работ

Тема (раздел) 1. Введение. Общие сведения об осадочном процессе. Седименто- и литогенез.

Стадиальный анализ – один из основополагающих методов литологии. История зарождения и развития; работы Н.М. Страхова, Л.В. Пустовалова, Н.В. Логвиненко, А.В. Копелиовича, А.Г. Коссовской, В.Д. Шутова, О.В. Япаскурта, Ф. Дж. Петтиджона, Р.К. Селли и др. Значение метода для решения проблем палеогеографии, геотектоники, структурной и исторической геологии и поисков полезных ископаемых. Общие сведения об осадочном процессе и стадиях. Понятия «седиментогенез» и «литогенез».

Тема (раздел) 2. Процессы и стадии породообразования и породных изменений.

Общая характеристика процессов, происходящих в стратифере. Классификации литогенетических процессов их значение. Подробно рассматриваются литогенетические процессы: растворение (коррозия) минеральных компонентов и гравитационное уплотнение, их сочетание; аутигенное минералообразование; трансформации минералов; кристаллобластез; метасоматоз; дегидратация минералов; дегазация. Описывается суть процессов, механизм, условия, объекты (компоненты осадочных пород) и стадии литогенеза, на которых эти процессы проявляются.

Тема (раздел) 3. Факторы литогенеза.

Рассматриваются классификации движущих сил (=факторов) литогенеза (Н.М. Страхова, Н.В. Логвиненко, Р. Урунга, О.В. Япаскурта). Подробно рассматриваются факторы вторичных изменений осадочных пород: составы (составы аллотигенных, аутигенных, биогенных, вулканогенных и космогенных компонентов); структура (структура, упаковка, пористость); текстура; химические свойства поровых растворов различного генезиса (состав, концентрация, рН, Eh); составы мигрирующих веществ и флюидов; различные типы давлений и температура; тектонический режим эволюции породного бассейна и другие.

Тема (раздел) 4. Стадии литогенеза: диагенез.

Трактовка термина «диагенез» в отечественной и иностранной литературе. Определение, принятое в данном курсе (по Н.М. Страхову). Параметры стадии диагенеза (температуры, давления, глубины и длительность). Основные факторы диагенетических процессов. Детально рассматриваются процессы и продукты диагенеза. Субаквальный и субаэральный диагенез: характеристика и особенности. Влияние климата, тектонического режима и типа седиментации на диагенетические процессы. Проблема диагностики границ диагенетических образований. Практическая значимость процессов диагенеза: металлические, неметаллические и горючие полезные ископаемые, связанные с процессами диагенеза.

Тема (раздел) 5. Стадии литогенеза: катагенез и метагенез.

История возникновения и развития термина «катагенез». Определение, принятое в данном курсе. Параметры стадии катагенеза (температуры, давления, глубины и длительность). Подробно рассматриваются факторы стадии катагенеза: температура, давление (литостатическое, флюидное, стрессовое), седиментофонд отложений. Детально описываются процессы катагенеза и их результаты для глинистых, карбонатных, обломочных, кремневых пород и эвапоритов. Понятие «элизионный катагенез» и «гравитационно-рассольный катагенез»: характеристика, процессы, масштабы проявления. Генерация и миграция нефти в зоне катагенеза. Зональность катагенеза: углепетрографическая шкала и минерально-парагенетический принцип. Метагенез: история возникновения и развития термина «метагенез», его соотношения с терминами «апокатагенез» и «анхиметаморфизм». Процессы метагенеза и их результаты.

Тема (раздел) 6. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Диагностика вторичных структур: коррозия минеральных компонентов, конформные, сутурные, инкорпорационные и кристаллобластические структуры.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по вторичным процессам, ведущим к образованию вторичных структур. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 7. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Диагностика продуктов аутигенеза: включения кристаллических и аморфных агрегатов; цементы в породах с обломочными структурами; конкреции.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по процессам аутигенного минералообразования. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 8. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Сочетание структур гравитационной коррозии и продуктов аутигенеза.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по вторичным процессам, ведущим к образованию вторичных структур, и теме аутигенного минералообразования. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 9. Отражение литогенетических процессов в минерально-структурных парагенезах осадочных пород. Трансформации минералов и метасоматоз. Вторичные текстуры осадочных пород, механизмы и стадии их образования.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по процессам трансформации минералов и метасоматоза. Вторичные текстуры осадочных пород, механизмы и стадии их образования. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 10. Кварц в литогенезе.

Подробно рассматриваются стадийные изменения в кварце: коррозия, аутигенное новообразование, обесцвечивание, регенерация, бластез, полосы Бема, самоочищение кварца. Их приуроченность к различным стадиям литогенеза.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по теме стадийных изменений в кварце. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 11. Полевые шпаты в литогенезе.

Подробно рассматриваются стадийные изменения в полевых шпатах (деформация зерен, альбитизация, окварцевание, замещение цеолитами и каолинитом). Их приуроченность к различным стадиям литогенеза.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по теме стадийных изменений в полевых шпатах. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 12. Цеолиты в литогенезе.

Общие сведения о генетической природе минералов группы цеолитов. Стадийная зональность эволюции минералов группы цеолитов.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по теме стадийных изменений в минералах группы цеолитов. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 13. Глинистые минералы в литогенезе.

Подробно рассматриваются стадийные изменения каолинита, бертьерина, минералов группы смектитов, группы диоктаэдрических и триоктаэдрических слюд, группы хлоритов. Их приуроченность к различным стадиям литогенеза.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по теме стадийных изменений глинистых минералов. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 14. Изучение постседиментационных изменений глинистых минералов рентген-дифрактометрическим и электронно-микроскопическим методом.

Экскурсия в специализированные учебно-научные лаборатории, оснащенные рентген-дифрактометрическим анализатором и электронным микроскопом. Знакомство с прецизионными методами исследования стадийных изменений глинистых минералов, их возможностями и методикой интерпретации результатов.

Тема (раздел) 15. Стадийный анализ процессов и условий локализации углеводородного сырья в осадочных горных породах.

Подробно рассматриваются постседиментационные преобразования песчаных, алеврито-глинистых, карбонатных и кремневых отложений, влияющие на изменения фильтрационно-емкостных свойств пород.

Лабораторная работа. Закрепление теоретических основ по теме постседиментационных преобразований отложений и их роли в изменении фильтрационно-емкостных свойств. Диагностика и описание.

Тема (раздел) 16. Значение стадийного анализа в науке и практике геолого-поисковых работ.

Показываются примеры конкретных природных объектов, изученных методом стадийного анализа, способы интерпретации результатов исследования и адекватного графического представления (на геологических разрезах, палеофациальных и палеотектонических профилях) применительно к решению проблем палеогеографии, палеотектоники, исторической, структурной геологии, поискам нефти и стратиформных руд.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при сдаче каждым студентом выполненных лабораторных работ, при защите рефератов, при контрольном тестировании и контрольных опросах.

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Определение осадочной горной породы. Стадии образования осадочных пород и краткая характеристика стадий.
2. Диагенез: определение, параметры (условия диагенеза, движущие силы, мощность зоны диагенеза и длительность)
3. Катагенез: определение, параметры (условия катагенеза, движущие силы, мощность зоны катагенеза и длительность)
4. Метагенез: определение, параметры. Задачи и приемы стадийного анализа.
5. Стратисфера: определение и краткая характеристика.
6. Литогенетические процессы: коррозия – определение, суть, стадия, объект, примеры.
7. Литогенетические процессы: гравитационное уплотнение – определение, суть, стадия, объект, примеры.
8. Структуры гравитационной коррозии – определение, суть процесса, стадия, объект, примеры.
9. Литогенетические процессы: аутигенное минералообразование – определение, суть, стадия, объект, примеры.
10. Продукты аутигенеза.
11. Литогенетические процессы: трансформации минералов – определение, суть, стадия, объект, примеры.
12. Литогенетические процессы: кристаллобластез – определение, суть, стадия, объект, примеры.
13. Литогенетические процессы: метасоматоз – определение, суть, стадия, объект, примеры.
14. Литогенетические процессы: дегидратация минералов – определение, суть, стадия, объект, примеры.

Лабораторные задания (самостоятельная работа):

Для самостоятельной работы студентов и контрольном тестировании предлагается описание шлифа по пройденной теме.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Сущность стадийного анализа литогенеза и примеры его конкретного внедрения в практику научно-исследовательских и производственных работ.
2. Стадийный анализ литогенеза применительно к конкретным интервалам геологического разреза осадочной толщи (по материалам полевых наблюдений или бурения, обработанным в лаборатории оптической микроскопии).

3. Сводные данные совместных стадийных и литолого-фациальных исследований единого объекта и генетическая интерпретация их результатов: влияние фаций на постседиментационную измененность и их коллекторские свойства.
4. Корреляция стадийно-литогенетических и геофизических данных исследования разрезов и структуры осадочной толщи (нефтегазоносных комплексов).
5. Принципы палеогеографии и роль стадийного анализа в оценке исходных веществ и структур древних осадков.
6. Ведущая роль стадийного анализа в оценке фильтрационно-емкостных свойств осадочных пород.
7. Обзор теоретических исследований механизма процессов осадочного породообразования и породных изменений.
8. Макро- и микроскопические свидетели процессов и факторов постседиментационного породообразования.
9. Цеолиты – показатели фациальной среды формирования и стадийности литогенеза.
10. Глинистые минералы – показатели условий седименто- и литогенеза.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (экзамене, зачете):

1. Классификация факторов литогенеза
2. Процессы диагенеза и продукты.
3. Диагенез в осадках различного состава.
4. Бассейновый (субаквальный) диагенез: зональность и основные продукты.
5. Влияние климата на диагенез.
6. Влияние тектоники на диагенез.
7. Влияние темпа седиментации на диагенез.
8. Субаэральный диагенез: основные характеристики.
9. Гумидный субаэральный диагенез.
10. Аридный и нивальный субаэральный диагенез.
11. Практическая значимость процессов диагенеза.
12. Факторы среды стадии катагенеза.
13. Внутрисистемные факторы стадии катагенеза.
14. Результаты раннего катагенеза для различных пород.
15. Результаты позднего катагенеза для различных пород.
16. Элизионный катагенез: определение, процессы, масштабы, примеры.
17. Гравитационно-рассольный катагенез: определение, процессы, масштабы, примеры.
18. Генерация и миграция нефти в зоне катагенеза.
19. Зональность стадии катагенеза: углепетрографический принцип.
20. Зональность стадии катагенеза: минерально-парагенетический принцип.
21. Процессы метагенеза и их результаты.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет – 7 семестр).

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (устный опрос, реферат)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (устный опрос, реферат)	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) (устный опрос, реферат)	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

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (экзамен – 8 семестр).

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания (письменный или устный опрос,)	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения (письменный или устный опрос,)	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы.	Успешное умение.
Навыки (владения, опыт деятельности) (письменный или устный опрос,)	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Свободное владение и использование.

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

- основная литература:

1. Япаскурт О.В., Карпова Е.В. Стадиальный анализ литогенеза: Учеб. Пособие. М.: Изд-во Инфра-М. Москва. 2016. 161 с.
2. Япаскурт О.В. Генетическая минералогия и стадиальный анализ процессов осадочного породо- и рудообразования: Учеб. Пособие. М.: ЭСЛАН. 2008. 356 с.
3. Япаскурт О.В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия». 2008. 336 с.
4. Кузнецов В.Г. Литология. Стадиально-литологический раздел: Учеб. пособие. М.: РГУ Нефти и газа им. И.М. Губкина. 2008. 143 с.
5. Махнач А.А. Стадиальный анализ литогенеза: Учеб. пособие. Минск: БГУ. 2000. 255 с.

- дополнительная литература:

1. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. М.: Изд-во АН СССР. 1960-1962. Т.1-212 с.
2. Копелиович А.В. Эпигенез древних толщ юго-запада Русской платформы. М.: Наука. 1965. 310 с.
3. Пустовалов Л.В. Вторичные изменения осадочных горных пород и их геологическое значение // О вторичных изменениях осадочных горных пород. М.: Изд-во АН СССР. 1956. С. 3-52.
4. Симанович И.М. Кварц песчаных пород (генетические типы и постседиментационные преобразования). М.: Наука. 1978. 152 с.
5. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М.: ГЕОС. 2008. 608 с.
6. Фролов В.Т. Руководство к лабораторным занятиям по петрографии осадочных пород. М.: Изд-во Московского ун-та. 1964. 310 с.
7. Эпигенез и его минеральные индикаторы / Под ред. А.Г. Коссовской. М.: Наука. 1971. 110 с.

Б) Перечень программного обеспечения:

- нелицензионное и свободного доступа

пакет программ Open Office.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com

Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- поисковая система научной информации www.scopus.com

- электронная база научных публикаций www.webofscience.com

-информационный портал, посвященный литологии lithology.ru – литология.рф;

- научная электронная библиотека elibrary.ru

- библиотека Московского государственного университета nbmgu.ru

Д) Материально-технического обеспечение:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

Учебная лаборатория с классом поляризационных микроскопов и мультимедийным поляризационным микроскопом

Учебные коллекции шлифов и образцов

Учебно-научная лаборатория, оснащенная рентген-дифрактометрическим анализатором.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели): Ответственный за курс — Карпова Евгения Владимировна, преподаватели: Карпова Евгения Владимировна.

11. Разработчики программы: Карпова Евгения Владимировна, доцент.