

**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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Литология»**

Авторы-составители: Шарданова Т.А.

Уровень высшего образования:  
Бакалавриат

Направление подготовки **05.03.01 «Геология»**

Направленность (профиль) ОПОП:  
**«Геохимия»**

Форма обучения:  
Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена Учебно-методическим Советом  
Геологического факультета МГУ  
(протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_)

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, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*). 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 учебной дисциплины:**

**Целью** курса «Литология» является ознакомление студентов с методологией и методами исследования вещественного состава, структуры, текстуры, физико-механических свойств и генезиса осадочных горных пород (включая руды) и их парагенетических ассоциаций; познания закономерностей их сонахождения, условий и процессов возникновения и последующего стадийного изменения в земной коре; а также расшифровки многограновых процессов формирования осадочной земной оболочки (стратисферы) и её эволюции в геологической истории Земли.

**Задачи** - получение сведений: о вещественном составе породных компонентов (минеральных и органических), о признаках их генетической принадлежности; о структурах и текстурах – свидетелях условий и стадий осадко- и пороодообразования; о конкреционных и биогенных включениях в осадочных породах и условиях их возникновения;

### **Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

В курсе «Литология» рассматриваются:

- основные группы осадочных пород;
- обучение основным приемам и методам изучения осадочных пород (привитие навыков полевой документации геологических объектов и осадочных процессов во время учебно-полевой практики, анализа условий их образования, а также камеральной обработки полевых материалов);
- представления о стадийности осадочного процесса и факторах влияния на его продукты (климатических, биогенных, ландшафтно-тектонических, динамотермальных, гидрогеологических);
- получение информации о генетической взаимосвязи осадочного процесса с формированием большинства видов полезных ископаемых (неметаллических, металлических, горючих и подземных вод);
- условия формирования современных осадков на континентах и в океане и свидетельства о генезисе древних осадочных и вулканогенно-осадочных горных пород;
- усвоение понятий: литотип, генетический тип, фация, осадочная геологическая формация и примеров практического их использования в изучении конкретных осадочных толщ.

1. **Место учебной дисциплины в структуре ОПОП** - относится к вариативной части ОПОП
2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам: «Общая геология», «Минералогия», «Палеонтология», «Петрография».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

<b>Компетенции выпускников (коды)</b>	<b>Индикаторы (показатели) достижения компетенций</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями</b>

ОПК-1Б 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 наук естественно-научного и математического циклов в профессиональной деятельности. Б.ОПК-1. И-2. Использует базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле в профессиональной деятельности	Знать: состав, строение, принципы классификации и происхождение осадочных пород
ОПК-2Б 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.	Знать: стадийность осадочного процесса и факторах влияния на его продукты (климатических, биогенных, ландшафтно-тектонических)
ОПК-4Б Способен применять методы сбора, обработки и представления геологической информации для решения стандартных профессиональных задач.	Б.ОПК-4. И-1. Владеет навыками использования современных методов полевых геологических работ. Б.ОПК-4. И-2. Применяет методы полевых исследований для получения информации при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: приемы и методы изучения осадочных пород (привитие навыков полевой документации геологических объектов и осадочных процессов.
ПК-1 Способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки).	Б.ПК-1. И-1. Имеет навыки поиска и сбора информации по объектам исследований, в том числе – с помощью современных ИТ-технологий. Б.ПК-1. И-2. Владеет приемами анализа и обобщения полученной информации в т.ч. – с применением компьютерных технологий. Б.ПК-1. И-3. Владеет базовыми навыками полевых/лабораторных исследований (по профилю подготовки).	Знать: принципы классификации осадочных пород; роль седиментационных и постседиментационных факторов на формирование породы. Уметь: использовать литологические признаки для генетической интерпретации; осуществлять макро- и микроскопическое описание осадочных образований с определением вещественного состава, структурно-текстурных свойств пород

#### 4. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зе, 108 часа.

Виды учебной работы с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду:

лекции – 13 час.;

лабораторные работы – 13 час.;

самостоятельная работа – 82 час.

Формы текущего контроля: тестирование, контрольные работы

Форма промежуточной аттестации – зачет

**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 часов и виды учебных занятий**

Раздел Дисциплины	Всего	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>	
		Лекции	Лабораторные работы	Всего	Работы с литературой	Всего
Введение Раздел 1	22	2		2	20	20
Раздел 2	22	2		2	20	20
Раздел 3	39	4	13	17	22	22
Раздел 4	25	5		5	20	20
Промежуточная аттестация - зачет						
Итого:	108	26			82	

**Содержание лекций, лабораторных работ**

*Содержание лекционных занятий*

**Раздел 1 Введение.** Литология как наука. Определение, объект изучения, основные задачи, теоретическое и практическое значение. Краткие сведения об истории литологических исследований. Методы изучения осадочных образований: полевые и лабораторные.

**Компонентный состав и структурно-текстурные особенности осадочных пород, их стадияльно-генетическая интерпретация.** Определение осадочной породы. Особенности состава, строения и происхождения. Химический и минеральный состав. Отличие их от магматических и метаморфических пород. Различие между осадками и породами. Понятие о зоне осадкообразования, ее термодинамическая характеристика.

Классификация осадочных пород: методология и значение. Принципы классификации (по составу, структуре). Компонентный состав осадочных пород (ПК). Аллотигенные ПК: терригенные, эдафогенные, вулканогенные, биогенные, космогенные. Аутигенные ПК: хемогенные, вулканогенные, биохемогенные, биогенные.

Строение осадочных пород. Определение структуры и текстуры осадочных пород. Принципы классификации структур (по взаимоотношению зерен, их размеру, и форме).

**Раздел 2 Стадии образования осадочных пород: седиментогенез и литогенез.**

Мобилизация осадочного вещества. Гипергенез и основные агенты влияния на процессы преобразования породных компонентов. Роль воды и органического вещества. Зоны гипергенеза. Влияние климата и тектонического режима на интенсивность и характер мобилизации вещества. Основные продукты выветривания: минералы, горные породы, растворы.

Седиментогенез: Перенос вещества и накопление осадков (седиментация). Формы переноса: твердая, жидкая, газообразная. Способы переноса. Типы переносов: гравитационный, потоковый, эоловый, ледниковый и др. Представления о механической

дифференциации по Л.П.Пустовалову и Н.М.Страхову. Дифференциация по крупности, удельному весу, форме. Понятие «гидравлической крупности» материала. Формирование россыпей. Представления о химической дифференциации. Факторы, влияющие на растворимость осадочных компонентов: органическое вещество, температура. Теоретическое и практическое значение изучения седиментационных процессов.

Основные факторы, влияющие на формирование стратисферы: тектонический режим, климат, вулканизм, биогенные процессы. Типы литогенеза: ледниковый (нивальный), гумидный, аридный, и вулканогенно-осадочный, основные характеристики. Работы Н.М. Страхова. Океанский тип литогенеза. Уровень карбонатной компенсации. Работы А. П. Лисицина.

Основные этапы преобразования осадков в породу: диагенез, катагенез, метагенез. Метод стадийного анализа. Диагенез: определение, движущие силы, условия, границы, основные процессы и продукты. Растворение минералов и аутигенное минералообразование, перераспределение вещества, образование конкреций, участковая цементация, самоуплотнение, образование трещин синерезиса. Влияние диагенетических процессов на физико-механические свойства пород: пористость, плотность. Теоретическое и практическое значение диагенетических процессов. Катагенез и метагенез: определение, движущие силы, основные процессы, границы. Термодинамические условия. Влияние подземных вод. Минералогические и структурные преобразования и новообразования: уплотнение, цементация, образование конкреций. Перекристаллизация карбонатных, глинистых и кремневых пород Структуры растворения: коррозия, стилолитовые швы, структуры «cone in cone». Структуры регенерации. Теоретическое и практическое значение катагенеза и метагенеза.

### **Раздел 3 Характеристика основных групп осадочных пород и их генезиса.**

Кремневые породы: определение и принципы классификации. Породообразующие минералы: опал, халцедон, кварц. Диагностика минералов и особенности их структур. Основные группы кремневых пород: опаловые – диатомит, спонголит, радиолярит, опока, трепел; кварц-халцедоновые – кремень, яшма, фтанит, спонголит, радиолярит. Происхождение кремневых пород: Факторы, определяющие кремненакопление (климатические, батиметрические и др.). Практическое применение.

Карбонатные породы: определение и принципы классификации. Методы изучения карбонатных пород. Практическое применение карбонатных пород. Породообразующие минералы: кальцит, доломит, сидерит и др. Основные породообразующие компоненты известняков: цельные скелетные образования, ракушняковый детрит, онколиты, сферолиты (оолиты, пизолиты), интракласты и др.

Известняки: цельноскелетные, детритовые, сфероагрегатные (хемогенные), пелоидные, обломочные, перекристаллизованные. Факторы, определяющие карбонатакопление (климатические, батиметрические, физико-географические, тектонические и др.). Обстановки карбонатакопления: континентальные - травертины, сталактиты, сталагмиты, каличе; литоральные – цианобактериальные маты, онколиты, строматолиты, водорослевые маты; шельфовые, склоновые и глубоководные осадки. Классификация известняков по Р.Фолку и Р.Данхему.

Доломиты. Краткая характеристика и происхождение. Основные модели доломитообразования: сингенетическая, катагенетическая, метасоматическая. Обстановки доломитонакопления: себхи, лагуны и озера аридных зон. Доломитизация известняков.

Сидериты. Основные факторы образования .

Породы смешанного состава. Мергели.

Глинистые породы: определение и принципы классификации. Строение кристаллических решеток глинистых минералов. Характеристика главнейших групп глинистых минералов: каолинит, монтмориллонит, гидрослюда, смешанно-слоистые и др. Глауконит – диагностика и особенности его строения. Глинистые минералы – индикаторы состава питающих провинций и палеогеографических и палеоклиматических обстановок седиментации. Происхождение глинистых пород: элювиальное, механогенное, диа- и катагенетическое и др. Методы изучения глинистых пород. Стадии преобразования глинистых пород. Научное и практическое значение изучения глинистых пород

Обломочные породы: определение и принципы классификации. Классификация обломочных пород по гранулометрическому составу. Форма, окатанность, сортировка обломочной составляющей и значение изучения структурных характеристик. Понятие структурной зрелости терригенной кластики. Классификация по вещественно-минеральному составу обломочной составляющей (кварцевые, аркозовые, граувакковые). Треугольные диаграммы Г.Ф.Крашенинникова и В.Д.Шутова. Понятие минералогической зрелости, коэффициент зрелости. Значение изучения состава обломков для восстановления питающей провинции. Цемент обломочных пород: состав, типы (базальный, пленочный, поровый, контактный, цементация без цемента, крустификационный, пойкилитовый, регенерационный, крустификационный, коррозионный) происхождение (седиментационный, постседиментационный). Понятие о терригенно - минералогических провинциях. Научное и практическое значение изучения обломочных пород.

Вулканногенно – обломочные породы: классификация по структуре, составу и происхождению. Отличительные признаки туфов.

Фосфатные породы: определение и принципы классификации. Породообразующие минералы: коллофан, апатит. Фосфориты биогенные, биохемотропные, хемотропные, механогенные. Источники фосфора. Условия и обстановки накопления. Гипотезы А.В.Казакова, Г.И.Бушинского, Г.Н.Батурина. Геохимические закономерности распределения фосфатного вещества в гидросфере и земной коре по В.Н.Холодову. Практическое применение фосфоритов.

Соли: определение и принципы классификации. Главнейшие группы минералов эвапоритовой группы. Эвапоритовый цикл. Условия соленакопления и типы солеродных бассейнов: континентально-озерный (самосадные пруды, соленые озера), лагунно-морской – (себхи, заливы, лагуны). Практическое применение.

Алюминиевые, железистые и марганцевые породы: определение и принципы классификации. Основные факторы, определяющие условия их накопления. Профиль латеритной коры выветривания и факторы, отвечающие за ее формирование. Практическое применение.

#### **Раздел 4 Основы учения о фациях.**

Сущность генетического и фациального анализа История возникновения и современные понимания термина «фация». Работы А. Грессли, Н.А. Головкинского, И.Вальтера, Н.М.Страхова, В.Т.Фролова, Г.Ф.Крашенинникова, П.П.Тимофеева. Практическое значение генетического и фациального анализа для физической географии,

геоморфологии, палеогеографии, тектоники, стратиграфии, поиска и прогноза твердых и горючих полезных ископаемых.

**Краткая характеристика континентальных и морских обстановок осадконакопления.** Элювиальный ряд. Факторы, определяющие ход элювиального процесса. Физический элювий: развалы, горизонты конденсации. Биологический элювий. Химический элювий: панцири, коры выветривания. Факторы, влияющие на их формирование. Склоновая обстановка осадконакопления. Гляциальная обстановка осадконакопления. Факторы, определяющие характер ледниковых отложений, своеобразие последних. Пустынная обстановка осадконакопления. Структурные, текстурные и вещественные признаки эоловых песчаных осадков. Лёсс. Речная обстановка осадконакопления. Химизм воды и формы переноса. Горный и равнинный аллювий. Основные структурно-текстурные и вещественные характеристики речных отложений. Временные потоки – пролювий. Озёрная обстановка осадконакопления. Дельтовые конуса выносов. Факторы, влияющие на формирование и конфигурацию дельт (климат, тектонический режим, гидродинамические процессы и др.). Основные черты строения дельтового конуса выноса.

Волновые, штормовые и приливно-отливные процессы. Уровни волнового и штормового базиса. Шельф. Морфология и общие черты осадконакопления. Связь осадков континентального шельфа с климатической зональностью.

Континентальный склон и его подножье. Транспортировка обломочного материала: подводные обвалы и оползни, депрессии обрушения; автокинетические или гравитационные потоки (пастообразные, обломочные, зерновые, турбидные). Последовательность А. Боума. Отложения глубоководных течений – контуриты. Бассейновая седиментация и нефелоидные осадки. Основные характеристики олистостромовых и флишевых формаций. Зоны с «лавиной седиментацией». Аккумулятивные (абиссальные) равнины. Типы океанических осадков. Общие закономерности распределения океанических осадков: климатическая, батиметрическая и др. Биофильтрация.

*Содержание лабораторных работ:*

1. Изучение оптических свойств порообразующих минералов осадочных пород.
2. Макроскопическое изучение главнейших групп осадочных пород: кремневых (опоки, диатомиты, кремни); карбонатных (известняки, доломиты, сидериты; глинистых; обломочных).
3. Структурный и текстурный анализ осадочных образований

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

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателей (консультации и помощь в самостоятельном описании образцов) и индивидуальную работу студента в специализированной аудитории кафедры нефтегазовой седиментологии и морской геологии Геологического факультета МГУ или библиотеке Геологического факультета (82 часа).

В течение преподавания курса «Литология», в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов, используются такие формы, как собеседование при приеме результатов лабораторных работ с оценкой, выполнение рубежных самостоятельных



работ по теоретическим основам курса, рубежных самостоятельных работ по отработке практических навыков макро- и микроскопического изучения осадочных пород, а также итоговых контрольных работ с оценкой. По итогам обучения в 6-ом семестре во время весенней зачетной сессии проводится зачет.

### 7.1 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости.

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

*Пример текущего тестирования:*

А) Отметьте породообразующие минералы для следующих групп пород:

Порода \ минерал	диатомит	известняк	трепел	радиолярит	сидерит
опал					
кварц					
Халцедон					
кальцит					
сидерит					
доломит					
каолинит					
глауконит					
гидрослюда					
смектит					

Б) Отметьте структуры, характерные для следующих групп пород:

порода \ структура	песчаник	диатомит	доломит
кристаллическая			
обломочная			
биоморфная			
биокластовая			
сферолитовая			
пелитоморфная			
микритовая			

В) Отметьте факторы, способствующие процессам диагенеза и катагенеза:

факторы \ стадия	диагенез	катагенез
состав		
температура		
давление		
проницаемость		
Органическое вещество		
Обводненность		

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

### *Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации (зачет)*

1. Определение осадочной породы. Особенности состава, строения и происхождения. Химический и минеральный состав. Отличие их от магматических и метаморфических пород. Различие между осадками и породами.
2. Классификация осадочных пород. Принципы классификации ( по составу, структуре). Компонентный состав осадочных пород ( ПК ). Аллотигенные ПК. Аутигенные ПК
3. Кремневые породы: определение и принципы классификации. Породообразующие минералы. Диагностика минералов и особенности их структур.
4. Основные группы кремневых пород. Происхождение кремневых пород.
5. Карбонатные породы: определение и принципы классификации. Породообразующие минералы. Основные породообразующие компоненты известняков.
6. Обстановки карбоната накопления
7. Глинистые породы: определение и принципы классификации. Строение кристаллических решеток глинистых минералов. Характеристика главных групп глинистых минералов.
8. Обломочные породы: определение и принципы классификации. Классификация обломочных пород по гранулометрическому составу.
9. Классификация по вещественно-минеральному составу обломочной составляющей
10. Цемент обломочных пород: состав, типы
11. Фосфатные породы: определение и принципы классификации. Породообразующие минералы. Источники фосфора. Условия и обстановки накопления.
12. Соли: определение и принципы классификации. Главнейшие группы минералов эвапоритовой группы. Эвапоритовый цикл. Условия соленакопления и типы солеродных бассейнов
13. Гипергенез и основные агенты влияния на процессы преобразования породных компонентов.
14. Представления о механической дифференциации по Л.П.Пустовалову и Н.М.Страхову.
15. Представления о химической дифференциации
16. Типы литогенеза: ледниковый (нивальный), гумидный, аридный, и вулканогенно-осадочный, основные характеристики. Уровень карбонатной компенсации.
17. Диагенез: определение, движущие силы, условия, границы, основные процессы и продукты.
18. Катагенез : определение, движущие силы, основные процессы, границы.
19. Сущность генетического и фациального анализа. Определения: литотип, генотип, фация.
20. Практическое значение генетического и фациального анализа для физической географии, геоморфологии, палеогеографии, тектоники, стратиграфии, поиска и прогноза полезных ископаемых.

## Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (зачет).

Оценка результатов обучения, соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> (устный опрос) основ типизации осадочных пород, процессов седиментогенеза и литогенеза	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> (устный опрос) определять состав осадочных пород и стадии их преобразования	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)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (устный опрос) навыки первичной обработки полевого материала, методологией проведения лабораторных исследований осадочных пород,	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

### 8. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература:

1. Япаскурт О.В. Литология: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М.: издательский центр «Академия». 2008. 336 с.

2. Я п а с к у р т О.В., К а р п о в а Е.В., Р о с т о в ц е в а Ю.В. Литология. Краткий курс (избранные лекции). М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2004, 228 с.

3. Кузнецов В.Г. Литология. Осадочные горные породы и их изучение. Учеб. пособие для вузов. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. 511 с.

б) дополнительная литература:

1. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. М.: Изд-во АН СССР.1962. Т.1-212 с.; Т. 2-574 с.; Т. 3-550 с.

2. Крашенинников Г.Ф. Учение о фациях. Учеб. пособие. М.: Высшая школа. 1971. 368 с.

3. Лидер М.Р. Седиментология. Процессы и продукты. М.: Мир. 1986. 439 с.

4. Логвиненко Н.В. Петрография осадочных пород с основами методики исследования. М.: Высшая школа. 1984. 415 с.

5. Петтиджон Ф. Дж. Осадочные горные породы. Пер. с англ. М.: Недра. 1981. 751 с.

6. Рухин Л.Б. Основы литологии. Л.: Недра. 1969.
7. Холодов В.Н. Геохимия осадочного процесса. М.: ГЕОС. 2008. с.
8. Япаскурт О.В. Стадиальный анализ литогенеза. Учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ. 1995. 142 с.
9. Лисицын А.П. Процессы океанской седиментации. М.: Наука. 1978. 392 с.
10. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: Учебн. Пособие для вузов. Л. Недра. 1986. 240 с.
11. Фролов В.Т. Руководство к лабораторным занятиям по петрографии осадочных пород. М.: Изд-во Московского университета. 1964. 310 с.
12. Фролов В.Т. Литология. М.: Изд-во МГУ. 1992. Кн. 1-334 с.; 1993. Кн. 2-429 с.; 1995. Кн. 3 – 352 с.

в) базы данных информационно-справочные и поисковые системы:

1. [www.nbmgu.ru](http://www.nbmgu.ru) - библиотека Московского государственного университета
2. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - научная электронная библиотека
3. [www.lithology.ru](http://www.lithology.ru) - информационный портал, посвященный литологии

г) Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Литология» используется специализированная лаборатория, рассчитанная на группу из 12 учащихся и оснащенная учебной коллекцией образцов, шлифотекой по всем группам осадочных образований. Лаборатория оборудована комплектом оптических микроскопов и специальной аппаратурой, позволяющей выводить микроскопические изображения пород в режиме реального времени на широкоформатный монитор и использовать презентации в электронном виде.

**9. Язык преподавания – русский.**

**10. Преподаватель (преподаватели) – Шарданова Т.А.**

**11. Автор-составитель**

МГУ имени М.В. Ломоносова

Доцент

Т.А. Шарданова

Геологический факультет

8 495 939 42 19

8 916 916 85 76

tshardanova@mail.ru