

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан
геологического факультета МГУ
академик Д.Ю.Пуцаровский

_____ 20 г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Геодинамика складчатых поясов»

Автор составитель: Никишин А.М., Тевелев А.В., Соколов С.Д.

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки:
05.04.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:
Геология и полезные ископаемые

Магистерская программа
Региональная геология

Форма обучения:
Очная

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

Москва

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 магистратуры, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2019.

Цели и задачи освоения курса

Цель курса: Курс рассчитан на бакалавров, имеющих базовые знания в основных геологических дисциплинах, и преследует три основных цели. Первая - получение студентами необходимых знаний о новейших теоретических концепциях и разработках в геотектонике. Вторая - освоение современных методов, подходов и достижений из разных областей геологии (геодинамика, литология, петрология, геохимия, геохронология, региональная геология и др.) применительно к изучению структуры и истории формирования складчатых сооружений. Третья - обучение логическим построениям и последовательному анализу в познании тектонических процессов и общих закономерностей формирования основных типов структур земной коры континентов и океанов.

Задачи курса:

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины, курс – 1, семестр – 1.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

Знания в части общекультурной и общенаучной подготовки – на уровне требований Образовательного стандарта МГУ направление «Геология», уровень бакалавриат, знания в области геологии в соответствии с требованиями вступительного экзамена в магистратуру. Дисциплина необходимая в качестве предшествующей для учебных курсов «Современные тектонические обстановки», «Основы геодинамики», «Тектонические обстановки и осадочные бассейны».

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-2.М Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач (формируется частично);

ОПК-4.М Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки (формируется частично);

ОПК-6.М Способность представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности (формируется частично);

СПК-1.М Способность использовать специализированные знания в области сейсмогеологии и геологической интерпретации сейсмических профилей для решения задач по региональной геологии и геотектонике (формируется частично);

СПК-4.М Способность применять данные по структурному анализу разрывных нарушений для понимания и расшифровки региональной геотектоники (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: основные принципы и методы тектонического и структурного анализа, геохронологии, принципиальные основы палеогеодинамики и палеогеографии, методы изучения тектонических движений и тектонического районирования и современную классификацию главных структурных элементов земной коры, характеристику этапов тектонической эволюции Земли, закономерности эволюции структуры, магматических проявлений, палеогеографических обстановок осадконакопления, метаморфических процессов, современные теоретические представления о закономерностях развития Земли.

Уметь: определить геодинамические обстановки формирования структурно-вещественных комплексов, провести тектоническое районирование, различать типы тектонических покровов,

восстанавливать историю геологического развития конкретного региона; составить пространственно-временную диаграмму и палеотектоническую схему конкретного региона.

Владеть: методами структурного, формационного, фациального анализа для решения тектонических задач, восстановления палеогеодинамических и палеогеографических обстановок геологического прошлого; методами палеотектонического анализа; современными методами использования и интерпретации геохимических и геохронологических данных.

4. Формат обучения – семинарские занятия

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., на контактную работу обучающихся с преподавателем отведено 58 академических часов (14 часов- занятия лекционного типа, 42 часа – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации и мероприятия рубежного контроля), 88 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Курс «Геодинамика складчатых поясов» включает три блока: 1) теоретический; 2) структурно-вещественный с акцентом на геодинамические обстановки формирования комплексов складчатых поясов; 3) региональный - примеры решения тектонических проблем и особенностей тектонической эволюции на региональном геологическом материале, палеотектонические реконструкции.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Введение.		1		3	4	
Раздел 2. Складчатые пояса: история вопроса, общие понятия, классификация и типы		1		3	4	Собеседование, 1 час
Раздел 3. Аккреционная тектоника		1		3	4	Собеседование, 1 час
Раздел 4. Коллизия континент-континент, дуга-		1		3	4	Собеседование, 1 час

КОНТИНЕНТ,						
Раздел 5. Тектоническая эволюции, континентальный рост и современное естествознание.		1		3	4	Собеседование, 1 час
Раздел 6. Офиолиты складчатых поясов. Офиолиты и современная океаническая кора.		1		3	4	Собеседование, 1 час
Раздел 7. Тектоника и кинематика сдвиговых зон.		1		3	4	Собеседование, 1 час
Раздел 8 Структурный анализ сдвиговых зон в связи с формированием синкинематических интрузивов.		1		3	14	Собеседование, 1 час
Раздел 9. Методы изотопной геохронологии в практике геологических исследований складчатых поясов				3		Собеседование, 1 час
Раздел 10. Трековый метод и его применение в тектонике		1				
Раздел 11. Тектоника и формации		1				
Раздел 12 Методы изучения осадочных пород складчатых областей				3		Собеседование, 1 час
Раздел 13. Хаотические комплексы складчатых поясов		1				
Раздел 14. Метаморфические комплексы складчатых поясов		1				
Раздел 15. Структуры растяжения и комплексы метаморфических ядер		1				
Раздел 16. Спрединг и		1				

процессы в срединно- океанических хребтах						
Раздел 17. Проблемы тектоники Кавказа - доальпийский этап. Проблемы тектоники Кавказа -альпийский этап				9		Собеседование, 1 час
Раздел 18. Аккреционные и коллизийные складчатые сооружения северо- восточной Азии				3		Собеседование, 1 час
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						2
Итого	144	14		42	56	88

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение.

Предмет, задачи и особенности курса.

Основные тектонические концепции. Тектоника плит, плюмовая тектоника, концепция тектонической расслоенной литосферы и концепция коллажа террейнов. Характеристика и базовые положения тектоники плит с акцентом на современные модификации, существующие ограничения, вопросы деформированности литосферных плит. Плюмовая тектоника и эволюция представлений о плюмах. Типизация плюмов. Тектоническая расслоенность литосферы Принцип дифференцированного послойно-дисгармоничного перемещения слоев земной коры и верхней мантии. Состав аллохтонов уровень и глубина тектонического расслаивания; внутри осадочного чехла; на границе чехол-фундамент (сорванные покровы Альп); гранито-гнейсовые аллохтоны (Геттский покров, Мендересский и Родопский массивы); гранулитовые аллохтоны. Офиолитовые аллохтоны складчатых областей - показатели тектонической расслоенности океанической литосферы.

Раздел 2. Складчатые пояса: история вопроса, общие понятия, классификация и типы. 5 складчатых поясов: определение, характеристика, пространственное положение границы. Синонимы мобильные, подвижные, орогенные и др. пояса. Иерархия и классификации. Геодинамические типы складчатых сооружений. Аккреционные и коллизийные складчатые пояса. Региональные примеры. Тектонические покровы: терминология, шарьяж, классификации тектонических покровов, 4 морфологических типа покровов Мобилизм начала XX века. Орогенический цикл Вильсона.

Раздел 3 Аккреционная тектоника. Понятие аккреция в планетологии, седиментологии, рудообразовании, геотектонике. Дуализм термина тектоническая аккреция. Континентальная, океаническая, латеральная и вертикальная аккреция. Аккреционные призмы строение, особенности формирования, морфология. Когерентные и некогерентные турбидиты. Терригенные меланжи. Модель формирования терригенных меланжей (Kimura). Древние аккреционные призмы. Аккреционные призмы Шиманто, Францискан, Корякское нагорье. Террейны и террейновый анализ. Дискуссия о террейнах. История появления концепции коллажа террейнов. Классическое определение понятия тектоно-стратиграфический террейн (Coney 1980; Jones et al., 1983). Типы террейнов. Геодинамическая классификация террейнов. Содержание террейнового анализа. Карты террейнов. Достоинства и недостатки террейнового анализа. Террейны и отечественная

терминология (структурно-вещественный комплекс, структурно-формационная зона и др.). Террейны и палеомагнитный анализ. Блуждающие террейны.

Раздел 4. Коллизия континент-континент, дуга-континент. Силы действующие в тектонике плит. Понятие коллизии и ее разновидности. Толкование понятий коллизия континент-террейн и террейн-террейн. Факторы определяющие особенности коллизии континент-континент. Модели субдукции континентальной литосферы. Аналоговое моделирование. Коллизия континент-микроконтинент. Коллизия Индостан-Евразия: тектонический сценарий и моделирование. Коллизия дуга-континент, моделирование и геологические примеры: Камчатка, Тайвань. Модели формирования аккреционных призм.

Раздел 5. Тектоническая эволюции, континентальный рост и современное естествознание.

Фиксизм и мобилизм вертикальные и горизонтальные движения. Катастрофизм, эволюционизм, унформизм, градуализм и пунктуализм, Три области термодинамики. Открытые системы. Нелинейность и неравновесность, Конвекционная ячейка Бенара. Бифуркации и флуктуации. Палинспастические реконструкции, Модель эволюции тихоокеанских плит. Террейны-странники. Явления реорганизации океанических плит и тектонических перестроек на континентах. Тектоническая эволюция, эпохи глобальных деформаций и тектонических бифуркаций. Структурно-вещественный блок

Раздел 6. Офиолиты складчатых поясов. Офиолиты и современная океаническая кора. Терминология: от триады Штейнманна (1927 г.) до Пенроузской конференции (1972 г.). Типовой разрез офиолитовой ассоциации. Офиолиты-фрагменты древней океанической коры. Дезинтеграция офиолитов. Региональные примеры офиолитов. Серпентинитовый меланж. Палеорекострукции. Породы океанической коры современных зон спрединга. Породы зон трансформных разломов. Серпентинитовые брекчии. Океаническая кора зон медленного спрединга. Деформации ультраосновных пород океанической коры. Разрезы древней и современной океанической коры. Офиолиты и субдукция. Методы изучения офиолитов.

Раздел 7. Тектоника и кинематика сдвиговых зон. Кинематические типы разрывных нарушений. Сдвиговые структуры - важные элементы тектонических комплексов, образованных в результате горизонтальных движений. Трансформы, трансферы, транскуренты. Континентальные сдвиги. Коллизионные сдвиги. Региональные примеры. Сдвиги и землетрясения. Сдвиги зон растяжения. Сдвиги на границах литосферных плит. Сдвиги в зонах субдукции.

Раздел 8. Структурный анализ сдвиговых зон в связи с формированием синкинематических интрузивов (на примере Южного Урала). Проблема пространства. Мезоструктуры, фиксирующие сдвиги. Вертикальные зеркала скольжения с горизонтальной штриховкой. Модели формирования сдвигов. Модель Кулона - Андерсона. Модель Риделя. Поля напряжения в механических условиях чистого сдвига. Интрузивы зон присдвигового растяжения. Морфологическая классификация сдвиговых магматических дуплексов, региональные примеры синкинематических интрузивов. Методы изотопной геохронологии в практике геологических исследований складчатых поясов. Практические рекомендации для выбора объектов опробования и способов изотопного датирования магматических и метаморфических комплексов при проведении региональных исследований. Методы изотопной геохронологии. Практика геохронологического опробования. Выделение цирконов. Сканирующий электронный микроскоп. Изотопный анализ U, Th, Pb в цирконе. Датирование детритовых цирконов.

Раздел 9. Трековый метод и его применение в тектонике. Основы метода трекового датирования. Уравнение расчета трекового возраста. Аналитические методики трекового датирования. Температура закрытия (или температура блокирования) изотопной системы для циркона и апатита, монацита, сфена. Трековый возраст определяет время остывания породы. Датирование фаунистически бедных разрезов. Реконструкция источников сноса

терригенного материала. Изучение эксгумации орогенных поясов. Установление термальной истории осадочных бассейнов. Региональные примеры решения тектонических задач.

Раздел 10. Тектоника и формации. Терминология. История представлений о формациях и формационных рядах. Формации различных геодинамических обстановок. Региональные примеры формационного анализа. Формационный анализ и палеорекострукции. Формации и сейсмостратиграфия. Турбидиты, долинно-веерные системы. Контуриты и др. современные типы пород.

Раздел 11. Методы изучения осадочных пород складчатых областей. Терминология. Формационный анализ, литолого-фациальный и стадийный анализ. Описание осадочных текстур. Характер, размер, сортировка частиц, слагающих осадки. Тип осадков, состав. Транспортировка осадочного материала. Тип области сноса. Ландшафты и палеогеографические реконструкции. Методика минералого-петрографического анализа. Классификации осадочных пород. Текстуры осадочных пород. Фации и их признаки. Обстановки осадконакопления. Классификационные и дискриминантные диаграммы. Методы сопутствующие микроскопическим исследованиям. Геохимия осадочных пород. Методы изотопной геохронологии осадочных пород. Осадконакопление и геодинамические обстановки. Терригенные отложений пассивных и активных континентальных окраин. Составы глинистых минералов. Региональные примеры.

Раздел 12. Хаотические комплексы складчатых поясов. Меланжи и олистостромы. Терминология история употребления терминов меланж и олистостромы. Происхождение меланжей. Классификация меланжей. Серпентинитовые меланжи и офиолитовые покровы. Структурированные меланжи. Олистостромы и олистолиты: происхождение и критерии выделения. Морфо-генетические типы олистостром. Региональные примеры. Осадочные серпентиниты. Серпентинитовые диапиры.

Раздел 13. Метаморфические комплексы складчатых поясов. Типы метаморфизма и геотермические градиенты. Реконструкция P-T трендов (глубины погружения и эксгумации, температура нагрева и остывания). Термально-купольный зональный метаморфизм. Высокобарический градиентный метаморфизм и образование эклогитов. Ультравысокобарический метаморфизм. Контактные ореолы под офиолитовыми ультрамафитовыми массивами. Тектоническая имплантация лерцолитов. Модель тектонической эксгумации ультрамафитовых мантийных диапиров

Раздел 14. Структуры растяжения и комплексы метаморфических ядер. Открытие нового типа структур в Кордильерах (Золотой Каньон, Долина Смерти). П. Кони - открыватель комплексов метаморфических ядер (КМЯ). Терминология. Три главных структурных элемента. Области распространения КМЯ. Возраст КМЯ. Связь КМЯ с коллапсом коллизионных орогенов. Модель Вернике. КМЯ и магматизм. Возможности дистанционного зондирования. Региональные примеры. Сдиговый тектогенез. Миксинг и Минглинг. Синметаморфический магма-минглинг.

Раздел 15. Спрединг и процессы в срединно-океанических хребтах. Фундаментальная особенность аккреции океанической литосферы в срединно-океанических хребтах. Экзогенных (нептунические) и эндогенные (плутонические) процессы. Весь спектр этих процессов, включающий мантийный магматизм, гидротермальное преобразование океанической коры и метаморфизм ее консолидированного разреза. Фундаментальные признаки взаимодействия этих процессов в терминах современной концепции спрединга океанического дна. Проблема влияния процессов в срединно-океанических хребтах на важнейшие глобальные геохимические циклы Земли

Раздел 16. Проблемы тектоники Кавказа - доальпийский этап. Представления о тектонике Б.Кавказа. Два главных доальпийских домена Б.Кавказа. Строение Сванетского домена и проблема соотношения доюрских и юрских комплексов в его пределах. Северо-Кавказский домен (СКД), главные его отличия от Сванетского. Доказательства коллажно-террейнового строения СКД. Перевальная подзона Главного хребта, состав, P-T режим, возраст и структура метам, комплексов. Эльбрусская подзона Главного хребта, состав, P-T

режим, возраст, структура метам, комплексов. Гранитоиды. Соотношения комплексов Перевальной и Эльбрусской подзон. Зона Передового хребта: состав, РТ режим, структура, идея псевдофундаментта, соотношения с соседними зонами. Бечасынская зона: состав, возраст, РТ режим, соотношения с комплексами соседних зон. Нерешенные проблемы. Проблемы тектоники Кавказа - альпийский этап

Раздел 17 Аккреционные и коллизионные складчатые сооружения северо-восточной Азии.

Тектоническое районирование Северо-Востока Азии. Верхояно-Колымская складчатая область. Чукотская складчатая область. Западно-Корякская складчатая область Западно-Корякская складчатая область. Офиолиты в покровно-складчатых структурах. Микроконтиненты и их тектоническая история. Островодужные террейны и реконструкция океанических бассейнов и конвергентных границ плит. Палеогеодинамические и палеотектонические реконструкции.

Темы семинарских занятий

1. На основе геологических карт разного масштаба и опорных стратиграфических разрезов выявляются разные типы складчатых областей и выделяются террейны разных типов.
2. На основе геохимических данных в виде таблиц строятся геохимические диаграммы разных типов с целью восстановления геодинамических обстановок формирования магматических комплексов.
3. На основе геологических данных выявляются офиолитовые комплексы разных типов.
4. Обсуждаются типы метаморфизма для террейнов разного типа.
5. Обсуждаются тектонофизические условия формирования разломов разных типов.
6. Обсуждается история формирования концепции террейнов разных типов.
7. Методы изотопной геохронологии в практике геологических исследований складчатых поясов.
8. Методы изучения осадочных пород складчатых областей
9. Проблемы тектоники Кавказа -доальпийский этап. Проблемы тектоники Кавказа - альпийский этап
10. Аккреционные и коллизионные складчатые сооружения северо-восточной Азии

Рекомендуемые образовательные технологии

Основными методами обучения являются чтение лекционного курса с использованием демонстрационных материалов.

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.

В течение преподавания курса «Геодинамика складчатых поясов" для текущего контроля за приобретенными магистрами знаниями проводится обсуждение прочитанного материала в форме собеседований. Типовые письменные контрольные работы проводятся по следующим направлениям:

1. Террейновая тектоника разных типов.
2. Коллизионная тектоника разных типов и масштабов.
3. Постколлизионное растяжение орогенов.
4. Геология Кавказа.
5. Типы разломов.
6. Типы офиолитов, происхождение и геодинамика офиолитов разных типов.

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

1. Основные термины и их определения для террейновой тектоники.
2. Типы офиолитов и типы геодинамических обстановок их формирования.
3. Типы разломов и геодинамика их формирования.
4. Строение субдукционных систем.
5. Геологическое строение Кавказа.
6. Типы метаморфизма и его проявление в террейных разных типов.
7. Сдвиговая тектоника.
8. Коллапс орогенов и формирование метаморфических ядер.
9. Процессы в срединно-океанических хребтах.
10. Трековый метод и его применение в тектонике.
11. Хаотические комплексы в тектонике.
12. Метаморфизм и тектонические процессы

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания основные принципы и методы тектонического и структурного анализа, геохронологии, принципиальные основы палеогеодинамики и палеогеографии, методы изучения тектонических движений и тектонического районирования и современную классификацию главных структурных элементов земной коры, характеристику этапов тектонической эволюции Земли, закономерности эволюции структуры, магматических проявлений, палеогеографических обстановок осадконакопления, метаморфических процессов, современные теоретические представления о	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

закономерностях развития Земли.				
Умение определить геодинамические обстановки формирования структурно-вещественных комплексов, различать типы тектонических покровов, восстанавливать историю геологического развития конкретного региона; составить пространственно-временную диаграмму и палеотектоническую схему конкретного региона.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение определить геодинамические обстановки формирования структурно-вещественных комплексов, различать типы тектонических покровов, восстанавливать историю геологического развития конкретного региона; составить пространственно-временную диаграмму и палеотектоническую схему конкретного региона.
Владения методами структурного, формационного, фациального анализа, восстановления палеогеодинамических и палеогеографических обстановок геологического прошлого; методами палеотектонического анализа; современными методами использования и интерпретации геохимических и геохронологических данных.	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методиками	В целом сформированные навыки владения	Владение методами структурного, формационного, фациального анализа, восстановления палеогеодинамических и палеогеографических обстановок геологического прошлого; методами палеотектонического анализа; современными методами использования и интерпретации геохимических и геохронологических

8. Ресурсное обеспечение:**А) Перечень основной и дополнительной литературы.****-основная литература:**

1. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: Изд-во МГУ, 1995. 480 с.
2. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И. Палеогеодинамика. М.: Недра. 1993. 192 с.
3. Добрецов Н.Л. Основы тектоники и геодинамики. Новосибирск. 2011. 491 с.

- дополнительная литература:

1. Книппер А.Л. Океаническая кора в структуре Альпийской складчатой области. М.: Наука, 1975, 208 с.
2. Лучицкая М.В. Тоналит-трондьемитовые комплексы Корьякско-Камчатского региона (геология, геодинамика) М.: ГЕОС. 2001. 124 с
3. Парфенов Л.М., Натапов Л.М., Соколов С.Д., Цуканов Н.В. Террейны и аккреционная тектоника Северо-Востока Азии // Геотектоника, 1993. №1. С. 68-78.
4. Пригожий И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М: Прогресс. 1986. 356с
5. Складчиков Е.В., Мазукамбзов А.М., Мельников А.И. Комплексы метаморфических ядер кордильерского типа. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ, 1997, 182с.
6. Соколов С.Д. Аккреционная тектоника Корьякско-Чукотского сегмента Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1992. 182 с.
7. Соколов С.Д. Аккреционная тектоника на современном этапе. Геотектоника. 2003. № 1. С. 3-18.
8. Тектоническая расслоенность литосферы. М.: Наука. 1980. 216 с.
9. Coney P.J., Jones D.L., Monger J.W.H. Cordilleran suspect terranes // Nature, 1980. V.288. P.329-333.
10. Jones D.L., Howell D.G., Coney P.J., Monger J.W.H. Recognition, character and analysis of tectonostratigraphic terranes in western North America // Accretion tectonics in the Circum-Pacific regions. Tokyo: Terra Sci. Publ. Co., 1983. P. 21-35.
11. Moores E.M., Twiss R.E. Tectonics. New York: W.H.Freeman and Company, 1995. 415 p.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ *Microsoft Office*.

В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем не требуется.

Д) Материально-технического обеспечение:

При чтении лекций используются ПК и компьютерный проектор, комплекты геологических и тектонических карт. Самостоятельная работа студентов проходит в кабинете геологической карты кафедры региональной геологии и истории Земли и в библиотеке Геологического факультета МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель — Никишин А.М., Тевелев А.В. Соколов С.Д.

11. Автор программы— Никишин А.М., Тевелев А.В. Соколов С.Д.