

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**

### **Геотектоника и геодинамика**

Автор-составитель: Фетисова А.М., Веселовский Р.В., Водовозов В.Ю.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Геология и полезные ископаемые (ММ)**

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*).

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.*

## Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины – овладение современными представлениями о структуре, движениях, деформациях и развитии верхних твердых оболочек Земли в связи со строением и развитием Земли в целом.

**Задачи** дисциплины – изучение данных о внутреннем строении Земли и тектоносферы, тектонических движениях, рассмотрение различных типов геодинамических обстановок. Изучение тектоники литосферных плит и рассмотрение представлений о мантийных плюмах. Изучение главных структурных единиц литосферы – континентов и океанов. Изучение общих закономерностей геодинамики.

### Краткое содержание дисциплины (аннотация):

В рамках курса «Геотектоника и геодинамика» рассматриваются базовые вопросы о строении, движениях, деформациях и развитии верхних твердых оболочек Земли в связи с развитием Земли в целом. Данный курс включает изучение строения тектоносферы, методов исследования современных и древних тектонических движений, главных геодинамических обстановок и процессов на основе концепции тектоники литосферных плит. Курс включает раздел о строении и происхождении океанических структур, складчатых поясов континентов, континентальных платформ, континентального рифтогенеза, внутриплитных деформаций и магматизма с привлечением представлений о тектонике мантийных плюмов. Рассматриваются принципы тектонического районирования и тектонические карты; тектоническая эволюция земной коры; современные представления о механизме тектонических движений. Особое внимание уделяется методам определения геодинамических обстановок на основании комплекса геолого-геофизических и других данных.

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

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам «Высшая математика», «Физика», «Геологические процессы».

**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
<b>ОПК-3.ММ</b> Способен в процессе решения профессиональных задач самостоятельно получать, интерпретировать и обобщать результаты, разрабатывать рекомендации по их практическому использованию (формируется частично)	<b>ММ.ОПК-3. И-1.</b> Владеет навыками самостоятельного получения результатов при решении задач профессиональной деятельности. <b>ММ.ОПК-3. И-2.</b> Объективно оценивает полученные результаты, обобщает их, формулирует выводы	<b>знать:</b> строение земной коры, литосферы и более глубоких оболочек Земли; современные и древние тектонические движения и процессы; строение и развитие главных структурных единиц литосферы континентов и океанов; методы изучения тектонических движений как современных, так и геологического прошлого; современные геодинамические концепции-тектонику литосферных плит и мантийных плюмов. <b>уметь:</b> распознавать и выделять области, отвечающие определенным

		<p>тектоническим режимам и геодинамическим обстановкам по их характерным признакам, проводить тектоническое районирование и описание тектонического строения отдельных территорий.</p> <p><i>владеть:</i> основами методов определения геодинамических обстановок на основании комплекса геолого-геофизических и других данных; методами тектонического районирования территорий, палеотектонического и геодинамического анализа.</p>
--	--	---

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет 4 з.е., в том числе **68** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (27 часов лекции, 27 часов практические занятия и 14 часа семинары), **76** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации –зачет, экзамен.

**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 практического типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Геотектоника и геодинамика. Основные представления о тектоносфере	<b>16</b>	3	3	3	<b>9</b>			4	3	<b>7</b>
Раздел 2. Тектонические движения и методы их изучения	<b>16</b>	3	3	3	<b>9</b>			4	3	<b>7</b>
Раздел 3. Структура мирового океана. Срединноокеанические хребты. Спрединг океанского дна. Ложе океана.	<b>18</b>	3	4	4	<b>11</b>			4	3	<b>7</b>
Раздел 4. Подводные окраины континентов. Субдукция океанской литосферы.	<b>18</b>	3	4	4	<b>11</b>			4	3	<b>7</b>
Промежуточная аттестация	<b>2</b>	2			<b>2</b>					
Раздел 5. Основные положения тектоники литосферных плит. Основные геодинамические обстановки.	<b>11</b>	2	2		<b>4</b>			4	3	<b>7</b>
Раздел 6. Складчатые (орогенические) пояса континентов, их строение,	<b>11</b>	2	2		<b>4</b>			4	3	<b>7</b>

происхождение и развитие										
Раздел 7. Континентальные платформы. Платформенный магматизм.	<b>14</b>	3	3		<b>6</b>			5	3	<b>8</b>
Раздел 8. Внутриплитная тектоника. Рифты, эпиплатформенные орогены.	<b>14</b>	3	3		<b>6</b>			5	3	<b>8</b>
Разрез 9. Региональные складчатые и разрывные деформации. Кольцевые структуры	<b>14</b>	3	3		<b>6</b>			5	3	<b>8</b>
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	<b>10</b>	<i>Устный экзамен</i>				<b>10</b>				
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>68</b>				<b>76</b>				

## **Содержание лекций, семинаров**

### **Содержание лекций**

**Раздел 1. Аппроксимация зависимостей методом наименьших квадратов. Метод**  
Содержание лекционных занятий

***Раздел 1. Предмет геотектоники и ее разделы. Основные представления о тектоносфере.***

Предмет геотектоники. Основные разделы: структурная, региональная, историческая, общая, прикладная геотектоника. Неотектоника и сейсмотектоника. Основные этапы развития геотектоники. Развитие геотектоники в России. Геотектоника на современном этапе.

Основные представления о тектоносфере. Внутреннее строение Земли по сейсмическим данным. Тектоносфера и ее границы. Земная кора континентальная и океаническая. Континентальная кора и методы ее изучения. Геофизическая модель строения. Геологические данные. Сверхглубокое бурение на континентах. Океанская кора и методы ее изучения. Состав слоев океанской коры по данным глубоководного бурения в океанах, драгирования, наблюдений со спускаемых аппаратов.

Природа поверхности Мохоровичича. Представления о составе и агрегатном состоянии мантии и ядра Земли. Данные сейсмической томографии.

Изостазия. Вертикальное деление тектоносферы по вязкости. Литосфера и астеносфера, их взаимодействие и его значение для геотектоники. Слои пониженных сейсмических скоростей в литосфере. Представление о тектонической расслоенности литосферы.

***Раздел 2. Тектонические движения и методы их изучения.***

Тектонические движения вертикальные и горизонтальные; медленные и быстрые; интенсивные и слабые; современные, новейшие и древние.

Современные тектонические движения. Методы их изучения, использование космической геодезии. Определение современного напряженного состояния земной коры, Сейсмогенные движения. Землетрясения, энергия и магнитуда землетрясений и решение фокальных механизмов землетрясений. Сейсмическое районирование. Прогноз землетрясений.

Новейшие тектонические движения. Главные методы изучения новейших тектонических движений. Структурно-геоморфологический анализ как основа изучения движений новейшего этапа.

Движения геологического прошлого. Методы палеотектонического анализа: фаций и мощностей, объемный, перерывов и несогласий. Палеомагнитные методы.

***Раздел 3. Структура мирового океана. Срединноокеанические хребты. Спрединг океанского дна. Ложе океана.***

Структура мирового океана: срединноокеанические хребты, ложе океана, подводные окраины континентов.

Срединноокеанические хребты. Распространение, морфология, глубинное строение, вулканизм, тепловой поток, сейсмичность. Рифты срединноокеанических хребтов как зоны рождения новой океанской коры. Спрединг океанского дна. Полосовые магнитные аномалии, интерпретация их природы и определение скорости спрединга. Сопоставление низко- и высокоскоростных зон спрединга.

Трансформные разломы, их выражение в рельефе и геологическом строении дна океана.

Абиссальные равнины. Рельеф, геологическое строение. Закономерные изменения различных параметров океанской литосферы по мере удаления от оси спрединга (возраст, тепловой поток, мощность и возраст осадков) ее охлаждение и изостатическое погружение с увеличением возраста. Асейсмические океанские поднятия, их строение, вулканизм, происхождение. Подводные горы и гайоты. Микроконтиненты. Взгляды на происхождение океанов.

***Раздел 4. Подводные окраины континентов. Субдукция океанской литосферы.***

Пассивные континентальные окраины. Главные элементы рельефа: шельф, континентальный склон, континентальное подножье. Сочленение континентальной и океанской литосферы. Механизм утонения континентальной коры, литрические сбросы. Строение осадочного комплекса пассивной окраины и стадии его формирования. Активные континентальные окраины островодужного и андского типов. Глубоководные желоба, их глобальное размещение, строение, осадочное заполнение, тепловой поток, гравиметрическая характеристика сейсмофокальной зоны Беньофа (ЗБ). Строение зон ЗБ, угол наклона, распределение очагов землетрясений и напряжения в очагах. Сейсмофокальные зоны Беньофа как выражение субдукции океанской литосферы. Островные дуги: энсиматические и энсиалические. Морфология островных дуг. Магматизм зон субдукции и его причины. Окраинные моря. Строение, осадочные формации, происхождение. Активные окраины андского типа, свойственные им осадочные и магматические комплексы, характерные структуры. Вулкано-плутонические пояса, закономерности их строения и размещения. Реконструкция древних ЗБ. Геологические и геофизические выражения зон субдукции.

#### ***Раздел 5. Основные положения тектоники литосферных плит. Основные геодинамические обстановки.***

Основные положения концепции тектоники литосферных плит. Деление литосферы на плиты и микроплиты. Границы литосферных плит: дивергентные (рифтогенные) и конвергентные (субдукционные, коллизионные), трансформные. Перемещения плит по законам сферической геометрии. Компенсация спрединга субдукцией. Мантийная конвекция. Тройные сочленения границ, их виды. Типы геодинамических обстановок. Основные индикаторы различных геодинамических обстановок.

#### ***Раздел 6. Складчатые (орогенические) пояса континентов, их строение и развитие***

Складчатые (орогенические) пояса, их типизация. Окраинно-континентальные аккреционные и межконтинентальные коллизионные пояса. Условие заложения окраинно-континентальных и межконтинентальных поясов. Структурный план складчатых поясов. Стадии развития орогенических поясов. Цикл Вильсона. Литодинамические комплексы. Офиолиты, их структурное положение и значение для палеотектонических реконструкций. Концепция террейнов. Региональные сдвиги и их структурное выражение.

#### ***Раздел 7. Континентальные платформы. Платформенный магматизм.***

Древние платформы (кратоны), их фундамент и чехол. Главные структурные элементы: щиты, плиты, перикратонные прогибы, антеклизы, синеклизы, авлакогены, валы. Внутреннее строение фундамента древних платформ: гранит-зеленокаменные области, гранулитовые пояса, орогенические пояса докембрия. Протоплатформы. Авлакогенная и плитная стадии развития платформ. Влияние смежных подвижных поясов. Осадочные формации чехла. Платформенный магматизм в свете тектоники мантийных плюмов. Молодые платформы. Различия древних и молодых платформ.

#### ***Раздел 8. Внутриплитная тектоника. Рифты, эпиплатформенные орогены.***

Континентальные рифты. Определение. Основные признаки: рельеф, тектоника, вулканизм, осадконакопление, сейсмичность, Глубинные корни рифтов по геофизическим данным. Глобальная система континентальных рифтовых зон. Современные рифтовые оистемы. Механизм континентального рифтогенеза и его стадии. Рифтогенез и деструкция континентальной коры. Континентальный рифтогенез в цикле Вильсона. Палеорифты. Эволюционный ряд рифтогенных структур.

Эпиплатформенные орогены. Типы эпиплатформенных (вторичных) орогенов и условия образования. Строение и магматизм, соотношение с рифтовыми системами, активными континентальными окраинами и зонами межконтинентальной коллизии.

#### ***Раздел 9. Региональные складчатые и разрывные деформации. Кольцевые структуры***

Морфологические и кинематические типы складчатости. Развитие складчато-разрывной структуры во времени. Фазы и эпохи складчатости. Региональные разломы, их глубинность, возможность унаследованного развития. Термин «глубинные разломы».



Линеаменты, планетарная трещиноватость. Шовные зоны (сутуры), их строение и происхождение. Кольцевые структуры, их типы, строение и происхождение.

#### **Темы практических и семинарских занятий:**

1. Палинспастические реконструкции методом сбалансированных разрезов.
2. Изучение парагенезов региональных разломов (сдвиги, надвиговые и рифтовые системы) на основе дешифрирования цифровых моделей рельефа и многоканальных космоснимков.
3. Принципы построения тектонических и геодинамических карт, их типы.
4. Принципы комплексного геодинамического анализа. Построение регионального геодинамического профиля на основе Тектонической карты Мира и комплекса дополнительных материалов.
5. Изучение вертикальных тектонических движений на примере метода фаций и мощностей. Понятие фации. Фациальный анализ. Построение карт изопахит, фациальных и палеогеографических. Амплитуда и скорость вертикальных движений.
6. Кинематика движения литосферных плит. Относительные характер движения. Границы плит. Ось и пространство скоростей. Проверка на устойчивость точек тройных сочленений.
7. Знакомство с палинспастическими тектоническими реконструкциями на примере палеореконов океанов по линейным магнитным аномалиям. Основы палеомагнитного метода. Линейные магнитные аномалии. Перескоки осей спрединга.
8. Изучение современного напряженного состояния земной коры и проведение геодинамических реконструкций региона на основе решения фокальных механизмов землетрясений. Что такое землетрясения. Пространственный анализ распространения сейсмических волн. Решения фокальных механизмов. Анализ геодинамики Средиземноморского региона.

#### **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 расчетных работ.

*Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля/ Темы конт рольных работ :*

1. Концепция тектоники литосферных плит.
2. Гипотеза мантийных плюмов.
3. Строение земной коры.
4. Литосфера и астеносфера: состав, строение, значение для геотектоники.
5. Современные горизонтальные тектонические движения.
6. Современные вертикальные тектонические движения.
7. Методы реконструкции тектонических движений прошлого.
8. Магматизм и метаморфизм коллизионных орогенов.
9. Глубинное строение Земли. Источники энергии тектонических процессов.
10. Сейсмический режим зон субдукции.
11. Магматизм, метаморфизм и сейсмичность зон субдукции.
12. Слой D'' и его роль в глобальной геодинамике Земли.
13. Пассивные континентальные окраины.
14. Обдукция. А-субдукция. Орогенез.
15. Дивергентные границы плит: классификация, строение, магматизм, сейсмичность.
16. Субдукция. Типы зон субдукции. Магматизм зон субдукции.
17. Континентальный рифтогенез.
18. Сейсмофокальный метод.

19. Метод фаций и мощностей. Объемный метод. Палеомагнитный метод.
20. Методы космической геодезии и их применение в геотектонике.
21. Тектонические режимы зон субдукции. Латеральная миграция вулканического фронта над зоной субдукции.
22. Гипотеза континентального дрейфа. Геосинклинальная теория. Гипотезы контракции и расширяющейся Земли.

***Примерный перечень тем рефератов:***

1. Эволюция взглядов на строение Земли.
2. Существующие модели внутреннего строения Земли.
3. Эволюция взглядов на состав и строение земной коры.
4. Эволюция взглядов на состав и строение мантии Земли.
5. Эволюция взглядов на состав и строение земного ядра.
6. Современные взгляды на причину землетрясений.
7. Особенности проявления магматической активности на поверхности Земли.
8. Основные этапы формирования континентов.
9. Эволюция представлений об орогенах.
10. Основные этапы эволюции литосферы.

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

***Примерный перечень вопросов при промежуточной очной аттестации:***

1. Тектоносфера: главные источники информации и основные представления.
2. Строение и состав континентальной коры.
3. Пассивные континентальные окраины
4. Строение и происхождение краевых морей
5. Складчатые пояса континентов, их строение.
6. Развитие складчатых поясов и цикл Вильсона.
7. Древние платформы континентов, их строение.
8. Этапы развития древних платформ.
9. Строение фундамента древних платформ
10. Молодые платформы, особенности их строения и развития.
11. Суперконтиненты в геологической истории.
12. Внутриплитная тектоно-магматическая активность мантийные плюмы.
13. Палеомагнитные методы
14. Строение ложа океана. Асейсмические поднятия.
15. Предмет геотектоники и ее подразделения.
16. Континентальный рифтогенез
17. Субдукция и обдукция.
18. Островные дуги
19. Зоны Бенъофа
20. Геодезические методы изучения современных тектонических движений.
21. Сейсмогенные движения и решение фокального механизма землетрясений.
22. Экзогенная складчатость
23. Спрединг океанического дна.
24. Палинспастические реконструкции.
25. Главные механизмы рифтогенеза, их проявление на континентах и в океанах.
26. Глубинное строение рифтовых зон на континентах.
27. Линейные магнитных аномалии океана.
28. Строение и состав океанической коры.
29. Изостазия и ее влияние на развитие тектонических процессов.

30. Литосфера и астеносфера, их участие в тектонических движениях.
31. Основные положения тектоники литосферных плит.
32. Зоны трансформных разломов и их главные типы.
33. Принципы тектонического районирования. Тектонические карты.
34. Литодинамические комплексы
35. Особенности состава магм над зонами субдукции, латеральная петрохимическая зональность.
36. Вулканизм зон субдукции
37. Современные представления о механизме тектонических движений.
38. Главные методы изучения новейших движений земной коры.
39. Метод фаций и мощностей в геотектонике.
40. Палеомагнитные методы изучения тектонических движений.
41. Делимость современной литосферы на плиты и микроплиты. Границы литосферных плит, их главные виды.
42. Сейсмофокальные зоны Бенъофа, их глубинность, профили, строение, напряжения в очагах.
43. Принципы тектонического районирования. Тектонические карты.
44. Эпиплатформенные орогенические пояса.
45. Магматизм зон субдукции, закономерности его размещения.
46. Континентальные рифты: рельеф, тектоника сейсмичность, тепловой поток, вулканизм.
47. Рифтовые зоны в океанах, их строение и развитие.
48. Эволюционный ряд рифтогенных структур.
49. Активные континентальные окраины
50. Области коллизии континентальной литосферы: рельеф, структура, движения, вулканизм, глубинная характеристика.
51. Асейсмичные хребты в океанах, их главные типы и происхождение.
52. Пассивные континентальные окраины, их главные типы.

**Для сдачи зачета после первого семестра обучения необходимо сдать все расчетно-графические работы.**

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

Оценка результатов обучения, <i>соответствующие виды оценочных средств</i>	<b>Незачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Знания</b> ( <i>устный опрос</i> ) строения земной коры, литосферы и более глубоких оболочек Земли; современных и древних тектонических движений и процессов; строения и развития главных структурных единиц литосферы континентов и океанов; методов изучения тектонических движений как современных, так и геологического прошлого;	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> ( <i>устный опрос</i> )	В целом успешное, но не	Успешное и

проводить тектоническое районирование и описание тектонического строения отдельных территорий	систематическое умение или отсутствие умений	систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)
<b>Владения</b> ( <i>устный опрос</i> ) методами тектонического районирования территорий, палеотектонического и геодинамического анализа	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).

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<b>Знания</b> ( <i>устный опрос</i> ), современные геодинамические концепции-тектонику литосферных плит и мантийных плюмов	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
<b>Умения</b> ( <i>устный опрос</i> ): распознавать и выделять области, отвечающие определенным тектоническим режимам и геодинамическим обстановкам по их характерным признакам	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы.	Успешное умение.
<b>Владения</b> ( <i>устный опрос</i> ) основами методов определения геодинамических обстановок на основании комплекса геолого-геофизических и других данных	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:

- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: КДУ, 2005. 560 с. (печатная в Библиотеке МГУ, электронная в кафедральном фонде)

##### - дополнительная литература:

- Кокс А., Харт Р. Тектоника плит. М.: Мир, 1989. 427 с.

2. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И. Палеогеодинамика. М. Наука. 1993
3. Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов. М.: Научный мир, 2001. 605 с.

**Б) Перечень программного обеспечения:**

- лицензионное  
нет
- 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](http://www.sciencedirect.com)

**Г) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- поисковая система научной информации [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
- электронная база научных публикаций [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)

**Д) Материально-технического обеспечение:**

Учебная аудитория с мультимедийным проектором

**9. Язык преподавания** – русский.

**10. Преподаватель (преподаватели):** Ответственный за курс — Веселовский Р.В. (сотрудник кафедры динамической геологии), преподаватели: Веселовский Р.В., Фетисова А.М., Водовозов В.Ю.

**11. Разработчики программы:** профессор Веселовский Р.В., доцент Водовозов В.Ю., доцент Фетисова А.М.