

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

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____/Д.Ю.Пушаровский/

« ____ » _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геотектоника

Автор-составитель: Божко Н.А.

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

05.03.01 Геология

Направленность (профиль) ОПОП:

Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

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, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ №1674 от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© 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: овладение студентами, специализирующимися в области инженерной геологии, современными представлениями о структуре, движениях, деформациях и развитии верхних твердых оболочек Земли в связи со строением и развитием Земли в целом.

Задачи: изучение данных о внутреннем строении Земли и тектоносферы, тектонических движениях, рассмотрение процессов, в различных типах геодинамических обстановок. Изучение тектоники литосферных плит и рассмотрение представлений о мантийных плюмах. Изучение главных структурных единиц литосферы – континентов и океанов. Изучение общих закономерностей развития Земли. Рассмотрение прикладного значения геотектоники в инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – базовая часть, общепрофессиональный блок, курс – IV, семестр – 8.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

освоение дисциплин Высшая математика, Физика, Общая геология, Историческая геология. Дисциплина необходима для выполнения выпускных квалификационных работ.

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

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

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-2.Б Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

знать: 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.

уметь: распознавать и выделять области, отвечающие определенным тектоническим режимам и геодинамическим обстановкам по их характерным признакам, проводить тектоническое районирование и описание тектонического строения отдельных территорий; использовать знания по геотектонике при научных исследованиях инженерно-геологического цикла; работать с тектоническими картами и другими материалами.

владеть: основами методов определения геодинамических обстановок на основании комплекса геолого-геофизических и других данных; методами тектонического районирования территорий, палеотектонического и геодинамического анализа; методами прикладной геотектоники в части инженерной геологии.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 43 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (22 часа – занятия лекционного типа, 11 часов – занятия семинарского типа, 10 часов – мероприятия текущего

контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 29 академических часа 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):

Геотектоника – наука 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, связь современной геотектоники с науками инженерно-геологического цикла.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы * <i>(виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)</i>	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа		Всего
Раздел 1. Предмет геотектоники и ее разделы. Основные представления о тектоносфере		2		1	3	
Раздел 2. Тектонические движения и методы их изучения		2		1	3	
Раздел 3. Структура мирового океана. Срединноокеанические хребты. Спрединг океанского дна. Ложе океана.		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 4. Подводные окраины континентов. Субдукция океанской литосферы.		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 5. Основные положения тектоники литосферных плит.		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 6. Складчатые (орогенические) пояса континентов, их строение, происхождение и развитие		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 7. Континентальные платформы. Платформенный магматизм.		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 8. Внутриплитная тектоника. Рифты, эпиплатформенные орогены.		2		1	3	Подготовка к контрольной работе, 5 часов
Раздел 9. Региональные складчатые и разрывные деформации. Кольцевые структуры		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 10. Принципы тектонического районирования и тектонические карты.		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Раздел 11. Тектоническая эволюция земной коры. Современные тектонические гипотезы		2		1	3	Подготовка расчетно-графической работы, 3 часа
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10
Итого	72			33		39

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных занятий:

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

Предмет геотектоники. Основные разделы: структурная, региональная, историческая, общая, прикладная геотектоника. Неотектоника и сейсмотектоника. Интегрирующая роль современной геотектоники в другими науками о Земле, связь ее с гидрогеологией, инженерной геологией, геокриологией, геоэкологией. 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.

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.

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 литоферы 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.

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. Понятие о петрохимических провинциях в ЗБ. 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.

5. Основные положения тектоники литосферных плит.

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.

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.

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.

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.

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.

10. Принципы тектонического районирования и тектонические карты.

Тектонические карты и их типы. Районирование по возрасту главной складчатости, по геодинамическим обстановкам. Литодинамические комплексы как индикаторы этих обстановок. Палеотектонические карты.

11. Тектоническая эволюция земной коры. Современные тектонические гипотезы.

Основные этапы развития земной коры. Суперконтинентальные циклы. Глубинные механизмы тектонических процессов и их источники энергии, конвекция в мантии Земли. Ротационный и космический факторы в геотектонике. Гипотеза расширяющейся Земли и другие альтернативные представления.

Содержание семинаров:

1. 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.
2. Кинематика движения литосферных плит. Относительные характер движения. Границы плит. Ось и пространство скоростей. Проверка на устойчивость точек тройных сочленений.
3. Знакомство с палинспастическими тектоническими реконструкциями на примере палеореконструкций океанов по линейным магнитным аномалиям. Основы палеомагнитного метода. Линейные магнитные аномалии. Перескоки осей спрединга.
4. 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.
5. Палинспастические реконструкции методом сбалансированных разрезов.
6. Тектонические структуры на карте мира.

Рекомендуемые образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Геотектоника» во время аудиторных занятий (33 часа) занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора (22 часа) и семинаров с разбором практических заданий (11 часов), а самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации в решении тектонических задач) и подготовку к контрольной работе.

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 успеваемости производится в форме контрольной работы.

Перечень вопросов для контрольной работы:

1. Строение континентальной земной коры.
2. Внутреннее строение Земли.
3. Строение пассивной континентальной окраины.
4. Различие в строении срединноокеанических хребтах при быстром и медленном спрединге.
5. Основные положения тектоники литосферных плит.
6. Сейсмофокальный метод при изучении землетрясений.

Типовые упражнения и расчетные задания:

1. Метод фаций и мощностей на примере территории Кавказа.
2. Относительные движения литосферных плит.

3. Палинспастические реконструкции по линейным магнитным аномалиям Северной и Центральной Атлантик.
4. Фокальные механизмы землетрясений. Геодинамика Средиземноморского региона.
5. Тектоническая карта мира. Основные тектонические структуры.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен. Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

Примерный перечень вопросов при промежуточной 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 Беньофа
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.. Определение скоростей спрединга.
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. Эпиформенные орогенетические пояса.
33. Зоны трансформных разломов и их главные типы.
34. Принципы тектонического районирования. Тектонические карты.
35. Литодинамические комплексы
36. Особенности состава магм над зонами субдукции, латеральная петрохимическая зональность.
37. Вулканизм зон субдукции
38. Современные представления о механизме тектонических движений.
39. Главные методы изучения новейших движений земной коры.

40. Островные дуги энсиалические и энсиматические.
41. Региональные надвиги, покровы, шарьяжи.
42. Концепция террейнов и изучение складчатых поясов.
43. Морфологические, кинематические и геологические типы складчатости
44. Метод фаций и мощностей в геотектонике.
45. Палеомагнитные методы изучения тектонических движений.
46. Делимость современной литосферы на плиты и микроплиты. Границы литосферных плит, их главные виды.
47. Сейсмофокальные зоны Бенъофа, их глубинность, профили, строение, напряжения в очагах.
48. Принципы тектонического районирования. Тектонические карты.
49. Эпиплатформенные орогенические пояса.
50. Магматизм зон субдукции, закономерности его размещения.
51. Континентальные рифты: рельеф, тектоника сейсмичность, тепловой поток, вулканизм.
52. Рифтовые зоны в океанах, их строение и развитие.
53. Эволюционный ряд рифтогенных структур.
54. Активные континентальные окраины
55. Области коллизии континентальной литосферы: рельеф, структура, движения, вулканизм, глубинная характеристика.
56. Асейсмичные хребты в океанах, их главные типы и происхождение.
57. Пассивные континентальные окраины, их главные типы.
58. Тектонические гипотезы

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание строения земной коры, литосферы и более глубоких оболочек Земли; современных и древних тектонических движений; строения и развития главных структурных единиц литосферы континентов и океанов; методов изучения тектонических движений как современных, так и геологического прошлого	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: распознавать и выделять области отвечающие определенным тектоническим режимам и геодинамическим обстановкам по их характерным признакам, проводить тектоническое районирование и описание тектонического строения отдельных территорий	Умения отсутствуют	Не систематические умения, допускает неточности непинципального характера	В целом успешные, но содержащее отдельные пробелы в применении.	Успешные умения использовать теоретические знания при проведении тектонического районирования или

				описании тектонических структур
Владеет основами методов определения геодинамических обстановок на основании комплекса геолого-геофизических и других данных; методами тектонического районирования территорий, палеотектонического и геодинамического анализа	Навыки отсутствуют	Фрагментарное владение методикой	В целом владеет методикой, но допускает незначительные ошибки	Владение методами

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы.

а) основная литература:

Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. М.: КДУ, 2005. 560 с.

б) дополнительная литература:

1. 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 лицензионного программного обеспечения: пакет программ Microsoft Office PowerPoint

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (лицензионное программное обеспечение не требуется):

дополнительные материалы на сайте кафедры динамической геологии
<http://dynamo.geol.msu.ru>

Г) Материально-технического обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель – Божко Н.А., Водовозов В.Ю., Спиридонов А.В., Фетисова А.М.

11. Автор программы – Божко Н.А.