

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**

**Внутриплитная тектоника и эволюционная геодинамика океанов**

Автор-составитель: Дубинин Е.П.

**Уровень высшего образования:**

*Магистратура*

**Направление подготовки:**

**05.04.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**Геотектоника и геодинамика**

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 – 2019.

© 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** – приобретение теоретических знаний о современном состоянии тектоники и геодинамики океанов и выработка у студентов способности анализировать геолого-геофизическую информацию для понимания геодинамических процессов управляющих образованием, строением и эволюцией океанической коры и формированием морфоструктурного плана дна океанов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний о закономерностях проявления тектонических процессов на дне океанов, на развитие навыков комплексного анализа геоморфологической и геолого-геофизической информации и возможности ее использования для создания геодинамических моделей глубинных процессов.

### **Задачи:**

- приобрести знания о закономерностях тектонического строения океанической коры;
- освоить знания о геолого-геофизическом строении основных структур дна океана;
- приобрести навыки комплексного анализа геологической и геолого-геофизической информации;
- уметь конструировать геодинамические модели глубинных процессов и пространственно-временной эволюции океанической литосферы для разных структур дна океана.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, курс – I, семестр – 2.

### **2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

освоение дисциплин «Общая геология», «Физика», «Геофизика», «Геотектоника», «Региональная геотектоника».

Дисциплина необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Палеомагнетизм и геодинамические реконструкции», а также для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

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

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

СПК-3.М Способность реконструировать кинематику и динамику формирования структур земной коры; определять и реконструировать структурные парагенезы, сформировавшиеся в различных геодинамических обстановках (формируется частично).

СПК-4.М Владение навыками построения палеотектонических реконструкций, в том числе на основании палеомагнитных данных, составления и анализа карт фаций и мощностей, определения горизонтальных смещений в условиях покровно-складчатой структуры и при региональных сдвигах, умение интерпретировать данные геохимических и изотопных исследований в областях современной тектономагматической активности, оценивать поля напряжений (формируется частично).

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**знать:** основные типы структур дна океана, закономерности их строения и эволюции; основные системные концепции о связи эндогенных процессов с глубинным строением коры и со структурообразованием на дне океана; пространственно-временные закономерности формирования и развития основных структур дна океана.

**уметь:** проводить комплексный анализ геоморфологической и геолого-геофизической информации и на его основе разрабатывать качественные геодинамические модели строения и эволюции литосферы основных структур дна океана;

**владеть:** методами структурного, геофизического и геодинамического анализа; навыками работы по составлению моделей геодинамических процессов, контролирующего строение и эволюцию литосферы основных структур дна океана.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет **3** з.е., в том числе **66** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**20** часов – занятия лекционного типа, **36** часов – занятия семинарского типа, **10** часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), **42** 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):**

Учебный курс является логическим расширенным продолжением курса «Тектоника и геодинамика океанов», который читается в 9 семестре. Основное направление этого курса: рассмотрение тектонического строения, условий формирования и развития структур дна океана в связи с эволюцией океанической коры, литосферы и глубинных процессов.

Последовательно рассматриваются основные типы структур дна океана их глубинное строение, роль эндогенных процессов в их формировании. Среди таких структур особое место занимают спрединговые хребты, трансформные разломы, континентальные окраины, палеограницы плит разных типов, представляющие собой шовные зоны в пределах океанической литосферы, разделяющие разновозрастные и гетерогенные литосферные блоки. К ним относятся палеодивергентные, палеотрансформные и палеосубдукционные границы. Кроме этого типа структур в рамках курса рассматриваются строение, условия формирования и развития подводных гор, плато и хребтов разного генезиса, в том числе условия образования микроконтинентов, а также структуры, образованные в результате внутриплитных деформаций. Особое внимание в рамках настоящего курса уделяется геодинамическим моделям управляющим формированием и развитием структур в разных геодинамических обстановках. Среди них отметим переход от рифтинга к спредингу, перескок и отмирание спрединговых хребтов, модели формирования рифтогенных, сдвиговых и эписубдукционных континентальных окраин. Такие обстановки иллюстрируются на конкретных примерах из разных районов Мирового океана. Обсуждаются геолого-геофизические индикаторы геодинамических обстановок формирования структур дна океана в ретроспективном плане в связи с построением моделей эволюции литосферы океанов. Семинарские занятия посвящены созданию геодинамических моделей формирования и эволюции структур дна океана.

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. Введение. Строение и формирование океанической литосферы и океанической коры		2		3	5	
Раздел 2. Строение спрединговых хребтов и трансформных разломов		2		3	5	Подготовка к контрольному опросу, 5 часов
Раздел 3. Современные и палеограницы плит в структуре океанической литосферы		1		1	2	Подготовка к контрольному опросу, 5 часов
Раздел 4. Эволюция рифтовых зон и формирование палеодивергентных границ		3		3	6	Подготовка к контрольному опросу, 5 часов
Раздел 5. Палеотрансформные границы плит		1		3	4	
Раздел 6. Зоны палеосубдукции		2		2	4	
Раздел 7. Подводные горы, хребты и асейсмические плато.		2		6	8	Подготовка к контрольному опросу, 5 часов
Раздел 8. Внутриплитные деформации		2		2	4	
Раздел 9. Эволюция структуры литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей Мирового океана в мезо-кайнозой и фанерозой.		2		4	6	Подготовка к контрольному опросу, 5 часов
Раздел 10. Региональная тектоника и геодинамика океанов		2		8	10	Подготовка реферата 17 часов
Раздел 11. Роль эндогенных процессов в формировании морфоструктур дна Мирового океана и глубинного строения коры. Теоретическое и практическое значение тектоники и геодинамики океанской литосферы.		1		1	2	
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>						10**
<b>Итого</b>	<b>108</b>			<b>56</b>		52

## Содержание разделов дисциплины:

### Содержание лекционных занятий

#### **Введение.**

Структура курса. Основные морфоструктуры дна океана. Методы исследований океанической коры.

**Тема 1. Строение и формирование океанической литосферы и океанической коры.** Океаническая литосфера и астеносфера. Возраст океанической коры. Закон остывания литосферы и увеличения глубины дна океана и толщины литосферы с возрастом. Мощност океанической литосферы. Строение океанической коры.

#### **Тема 2. Строение спрединговых хребтов и трансформных разломов.**

Строения рифтовых зон и трансформных разломов при быстрых, средних и медленных скоростях спрединга. Глубинное строение спрединговых хребтов по геофизическим данным. Геодинамические и термомеханические модели образования океанической коры. Влияние скорости спрединга и прогретости мантии на существование магматических очагов. Реологическая расслоенность океанической литосферы в рифтовых зонах СОХ. Кинематические, геодинамические и генетические типы трансформных разломов.

#### **Тема 3. Палеограницы плит в структуре океанической литосферы**

Геодинамические типы палеограниц плит - шовных зон океанической литосферы. Палеодивергентные, палеотрансформные и палеосубдукционные границы плит.

**Тема 4. Эволюция рифтовых зон и формирование палеодивергентных шовных зон.**

**4.1. Рифтогенные пассивные континентальные окраины.** Геолого-геофизическое строение рифтогенных континентальных окраин. Геодинамические и термические аспекты формирования континентальных окраин атлантического типа. Типы рифтогенных континентальных окраин. Континентальный рифтогенез, переход от континентального рифтинга к спредингу (возможные механизмы разрушения континентальной литосферы). Реология литосферы, изостазия и рельеф при переходе от континентального рифтинга к океаническому спредингу. Геодинамическая природа образования континентального шельфа, склона и континентального подножья. Особенности рельефа, глубинного строения и эволюции литосферы рифтогенных континентальных окраин.

**4.2. Перескок и пропегейтинг оси спрединга.** Геолого-геофизические признаки перескока оси спрединга. Геодинамические условия и геодинамическая модель перескока. Тектонические провинции. Эволюция литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей при перескоке оси спрединга. Формирование палеодивергентных шовных зон, образующихся при пропегейтинге и перескоке океанического рифта, особенности их рельефа и геолого-геофизического строения.

**4.3. Палеограницы плит, сформированные при эволюции тройных соединений.** Эволюция тройных соединений разных кинематических типов ~~тройных соединений~~ и их структурная выраженность.

**4.4. Палеоспрединговые хребты в структуре океанической литосферы.** Распределение и особенности формирования. Геолого-геофизические реперы-индикаторы палеоспрединговых хребтов. Глубинное строение и этапы эволюции литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей палеоспрединговых хребтов. Геодинамическая модель эволюции литосферы при отмирании Лабрадорского спредингового хребта и хребта Математиков.

#### **Тема 5. Палеотрансформные границы плит**

**5.1. Пассивные следы океанических трансформных разломов.** Эволюция рельефа дна, геофизических полей и термической структуры литосферы на пассивных участках трансформных разломов.

## **5.2. Палеотрансформные (сдвиговые) континентальные окраины.**

Распространение. Геодинамическая модель эволюции палеотрансформных континентальных окраин. Осадочные бассейны палеотрансформных континентальных окраин. Палеотрансформные окраины зоны Южной Африки и Фолклендского плато. Континентальные окраины Гвинейского залива.

### **Тема 6. Зоны палеосубдукции**

Распространение и геолого-геофизические индикаторы зон палеосубдукции. Геометрия столкновения спредингового хребта с зоной субдукции. Геодинамическая модель столкновения рифтовой зоны СОХ с зоной субдукции. Изменение поля температур и рельефа дна по мере приближения СОХ к желобу. Эволюция литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей при столкновении хребта и желоба. Геодинамическая модель формирования палеосубдукционной континентальной окраины.

### **Тема 7. Подводные горы, хребты и асейсмические плато.**

#### **7.1. Подводные горы и хребты активных и палеограниц плит.**

**7.2. Внутриплитные подводные горы.** Геоморфологическая выраженность и геолого-геофизическая характеристика. Мантийные плюмы и горячие точки. Крупные магматические провинции в пределах океанической литосферы. Подводные горы, хребты и плато сформированные в результате действия горячих точек и мантийных плюмов. Гавайско-Императорский хребет. Восточно-Индийский хребет. Подводные горы, как индикатор реологических свойств литосферы. Взаимодействие спрединговых хребтов и горячих точек.

**7.3. Микроконтиненты.** Распространение и геодинамические условия образования.

### **Тема 8. Внутриплитные деформации**

Основные типы внутриплитных деформаций и их выраженность в рельефе дна. Диффузные деформации при формировании границ плит. Реологическая стратификация и тектоническая расслоенность океанической литосферы. Слоисто-блоковое строение океанической литосферы.

### **Тема 9. Эволюция структуры литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей Мирового океана в мезо-кайнозойе и фанерозое**

Морфологические и геолого-геофизические реперы-индикаторы эволюции океанических бассейнов. История развития Мирового океана. **Реконструкции** положения океанов в Фанерозое.

### **Тема 10. Региональная тектоника и геодинамика океанов**

**10.1.** Тектоническое строение и эволюция литосферы Атлантического океана.

**10.2.** Тектоническое строение и эволюция литосферы Индийского океана.

**10.3.** Тектоническое строение и эволюция литосферы Тихого океана.

**10.4.** Тектоническое строение и эволюция литосферы Арктического региона.

**Тема 11.** Роль эндогенных процессов в формировании морфоструктур дна Мирового океана и глубинного строения коры и литосферы. Теоретическое и практическое значение геодинамики океанской литосферы. Морфоструктурная приуроченность полезных ископаемых в различных геодинамических обстановках океанической литосферы. Комплексные океанографические, батиметрические и геолого-геофизические работы в морской экспедиции (от получения первичного полевого материала до геодинамической интерпретации).

### **План проведения семинаров.**

**Тема 1.** Сравнительный анализ возраста океанической коры для разных океанических бассейнов. Анализ зависимости глубины дна океана от толщины литосферы. Определение глубины дна и толщины литосферы, зная значения возраста коры.

**Тема.2.** Сравнительный анализ геолого-геофизического строения хребтов с разными скоростями спрединга. Обоснование принципов построения геодинамической

модели спрединга и аккреции океанической коры. Обсуждение геодинамических следствий модели аккреции океанической коры. Связь магматических и тектонических процессов.

**Тема.3.** Выявление геолого-геофизических индикаторов разных типов палеограниц плит.

**Тема 4.** Обсуждение географического распределения рифтогенных окраин разных типов. Анализ роли изостазии при образовании континентального шельфа и склона. Обсуждение основных этапов и моделей перехода от континентального рифтинга к океаническому спредингу. Рассмотрение конкретных примеров.

Анализ условий формирования и тектонического строения пассивных следов трансформных разломов. Обсуждение условий формирования палеотрансформных континентальных окраин. Сравнительный анализ геолого-геофизических особенностей строения палеотрансформных и рифтогенных пассивных континентальных окраин.

**Тема.5.** Обсуждение основных геодинамических процессов, контролирующих структурообразование при перескоке и пропегейтинге осей спрединга. Обсуждение морфологических и геолого-геофизических признаков палеоспрединговых хребтов. Характеристика основных этапов эволюции литосферы рифтовых зон при отмирании спрединговых хребтов. Связь изменения рельефа дна с глубинными процессами. Сравнительный анализ строения литосферы и истории развития палеоспрединговых хребтов Лабрадорского и Математиков.

**Тема.6.** Геодинамический анализ возможных кинематических вариантов столкновения спредингового хребта с зоной субдукции. Рассмотрение геолого-геофизических следствий этого процесса. Обсуждение актуалистических примеров разных стадий эволюции этого процесса.

**Тема 7.** Обсуждение концепции мантийных плюмов и горячих точек. Сильные и слабые места этой гипотезы. Следы горячих точек, как индикаторы абсолютных движений плит. Особенности строения и образования крупных магматических провинций в пределах океанической литосферы. Рассмотрение конкретных примеров разных стадий взаимодействия горячих точек и спрединговых хребтов. Обсуждение условий формирования микроконтинентов в пределах современных океанов.

**Тема 8.** Связь внутриплитных деформаций с реологической стратификацией океанической литосферы. Обсуждение возможностей зарождения и развития границ плит в пределах океанической литосферы («диффузные границы плит»). Слоистое или блоковое строение имеет океаническая литосфера?

**Тема 9.** Обсуждение основных этапов формирования и развития литосферы океанов и формирования их морфоструктурного плана. Характеристика основных морфологических и геолого-геофизических индикаторов пространственно-временных перестроек в развитии океанических бассейнов.

**Тема 10–11.** Обсуждение особенностей строения и эволюции Тихого, Атлантического, Индийского и Северного Ледовитого океанов. Оценка роли эндогенных процессов в формировании структур дна Мирового океана и глубинного строения коры и литосферы. Обсуждение комплексных океанографических, батиметрических и геолого-геофизических работ в конкретных экспедициях

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Внутриплитная тектоника и эволюционная геодинамика океанов» используются различные образовательные технологии (компьютерная, ауди-, видео техника). Аудиторные занятия (56 часа) проводятся в виде лекций и семинаров. Кроме того, широко используются экспозиционная база и коллекции образцов горных пород Музея землеведения МГУ, что в значительной степени увеличивает интерактивность и способствует заинтересованности



студентов. Занятия по экспериментальным методам моделирования тектонических и геодинамических процессов проводятся в лаборатории физического моделирования геодинамических процессов сектора геодинамики Музея землеведения МГУ.

Для освоения навыков комплексного анализа структурообразования в океанической коре, а также построения геодинамических моделей глубинных процессов и анализа строения и эволюции конкретных регионов пишутся и обсуждаются тематические реферативные работы. Их содержание определяется преподавателем на основе темпов усвоения основного учебного материала и позволяет корректировать изучение наиболее сложных тем и расширить спектр проблематики.

## **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.**

Для текущего контроля студентов в ходе семестра проводятся контрольные опросы.

#### ***Перечень вопросов для текущей и промежуточной аттестации***

1. Перечислите основные морфоструктуры дна океанов.
2. Проведите сравнение строения генерального рельефа дна основных океанских бассейнов.
3. Покажите на карте возраста дна океана участки наиболее молодой и наиболее старой океанической коры.
4. Обоснуйте возможность определения возраста океанической коры по линейным магнитным аномалиям.
5. Дайте объяснение отсутствия океанической коры с возрастом больше 170 млн лет.
6. Перечислите основные слои океанической коры и дайте их характеристику.
7. Перечислите и покажите на карте основные спрединговые хребты.
8. Дайте сравнительную характеристику рельефа, геофизических характеристик и глубинного строения спрединговых хребтов с быстрыми, средними и медленными скоростями спрединга
9. Перечислите основные факторы, влияющие на формирование магматических очагов в зонах спрединга и на особенности акреции океанической коры.
10. Проанализируйте связь магматических систем рифтовых зон с рельефом при разных скоростях спрединга.
11. Перечислите параметры, влияющие на прочность океанической литосферы, охарактеризуйте ее связь с термическим режимом литосферы и проанализируйте тектонические следствия и морфоструктурные изменения.
12. Проанализируйте связь коровых магматических очагов со строением слоев океанической коры.
13. Приведите примеры и покажите на карте области влияния горячих точек на рельеф спрединговых хребтов. Проанализируйте геодинамические следствия такого влияния.
14. Перечислите уровни разномасштабной морфоструктурной сегментации спрединговых хребтов и дайте их характеристику
15. Перечислите и покажите на карте тройные соединения в пределах океанической литосферы и назовите их кинематический тип и охарактеризуйте особенности строения рельефа.
16. Перечислите кинематические типы трансформных разломов, приведите примеры и дайте их характеристику.

17. Охарактеризуйте основные геодинамические типы трансформных разломов. Определите основные процессы, управляющие их структурой.
18. Перечислите возможные геодинамические условия образования зон субдукции и приведите примеры.
19. Охарактеризуйте основные этапы перехода от континентального рифтинга к океаническому спредингу.
20. Перечислите основные модели континентального рифтинга.
21. Охарактеризуйте особенности магматического и амагматического раскола континентальной литосферы.
22. Приведите примеры образования крупных магматических провинций в условиях перехода от континентального рифтинга к океаническому спредингу и покажите их на карте.
23. Приведите примеры перескоков оси спрединга и покажите их на карте.
24. Перечислите геолого-геофизические признаки – индикаторы перескока оси спрединга.
25. Охарактеризуйте основные морфотектонические структуры и провинции, сформированные при перескоке оси спрединга.
26. Приведите примеры структур, сформированных при эволюции тройных соединений и дайте их геолого-геофизическую характеристику.
27. Приведите примеры палеоспрединовых хребтов и покажите их на карте.
28. Дайте геолого-геофизическую характеристику пассивных следов трансформных разломов.
29. Приведите примеры и дайте геолого-геофизическую характеристику палеотрансформных континентальных окраин. Покажите их на карте.
30. Приведите примеры зон палеосубдукции и покажите их на карте.
31. Опишите морфологические и геолого-геофизические признаки зон палеосубдукции.
32. Проанализируйте геодинамическую эволюцию литосферы при формировании зоны палеосубдукции западнее Калифорнийского полуострова.
33. Проанализируйте геодинамическую эволюцию литосферы при столкновении Чилийского спредингового хребта с зоной субдукции.
34. Проанализируйте геодинамическую эволюцию переходной зоны Антарктического полуострова в районе моря Беллинсгаузена.
35. Перечислите генетические типы пассивных континентальных окраин.
36. Проанализируйте морфологическую выраженность подводных гор, хребтов и плато в окрестности спрединговых хребтов и трансформных разломов.
37. Назовите и покажите на карте океанов области проявления крупных магматических провинций и обсудите их связь с мантийными плюмами и горячими точками.
38. Охарактеризуйте геодинамические обстановки проявления крупных магматических провинций и проанализируйте их морфологическую выраженность и глубинное строение коры.
39. Приведите примеры и покажите на карте современных океанов микроконтиненты (обособленные блоки с континентальной корой). Проанализируйте возможные геодинамические обстановки формирования микроконтинентов в структуре океанической литосферы.
40. Проанализируйте распределение внутриплитных землетрясений, как индикаторов внутриплитных деформаций. Охарактеризуйте возможную геодинамическую природу этих деформаций.

***Примерные темы рефератов по разделам дисциплины по разным регионам и проблемам***

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Северной Атлантики.

Геодинамический анализ пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Южной Атлантики.

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Индийского океана.

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Тихого океана.

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Южного океана.

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Северного ледовитого океана.

Геодинамический анализ строения Карибской плиты.

Геодинамический анализ строения и пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур плиты Скотия.

Геодинамический анализ пространственно-временной эволюции литосферы и основных структур Средиземного моря.

Геодинамическая природа континентальных окраин Антарктиды.

### ***Темы контрольных работ***

Распределение и характеристика границ и палеограниц литосферных плит в пределах океанической литосферы, особенности их морфологической выраженности и геолого-геофизического строения

Распределение и географические названия основных морфоструктур дна Мирового океана

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

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

1. Геохронологическая шкала инверсий магнитного поля. Принципы определения возраста океанической коры по анализу линейных магнитных аномалий.
2. Основной закон изменения глубины дна океана и толщины океанической литосферы и его физическое обоснование.
3. Сравнение особенностей рельефа дна и геолого-геофизического строения рифтовых зон СОХ с разными скоростями спрединга.
4. Принципы построения геодинамической модели спрединга и аккреции коры.
5. Объяснить различия структурной сегментации рифтовых зон СОХ при разных скоростях спрединга.
6. Геодинамический анализ взаимодействия спрединговых хребтов с горячими точками.
7. Провести сравнительный анализ морфоструктурной выраженности тройных соединений разных кинематических типов.
8. Кинематические типы трансформных разломов. Тектонические следствия особенностей взаимодействия границ плит по трансформным разломам. Геодинамические типы трансформных разломов.
9. Обосновать геодинамические следствия столкновения подводных гор, хребтов, трансформных разломов с зонами субдукции.
10. Установить геодинамическую связь строения континентальных окраин с особенностями континентального рифтинга.
11. Геодинамические типы и особенности тектонического строения зон субдукции.
12. Основные этапы эволюции рельефа дна, глубинной структуры литосферы и аномальных геофизических полей при перескоке и пропегейтинге оси спрединга.

13. Основные этапы эволюции рельефа и литосферы палеосрединговых хребтов и их характеристика.
14. Геодинамический анализ эволюции рельефа, глубинной структуры литосферы и аномальных геофизических полей при формировании палеосубдукционных континентальных окраин.
15. Генетические типы пассивных континентальных окраин и их геодинамическая природа.
16. Подводные горы, хребты и плато: распространение, строение рельефа и геолого-геофизическая характеристика.
17. Условия формирования микроконтинентов в пределах океанической литосферы.
18. Внутриплитные деформации.
19. Строение и эволюция литосферы Тихого, Атлантического, Индийского и Северного Ледовитого океанов. Основные структуры, их геолого-геофизическая характеристика и геодинамическая природа.

### Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: Тектоническое строение, условия формирования и эволюция океанической литосферы и структур дна океана	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: Проводить комплексный анализ геолого-геофизической информации и на его основе разрабатывать геодинамические модели формирования и эволюции основных структур дна океана и пространственно-временной эволюцией геодинамических процессов	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать комплексную информацию для создания геодинамической модели строения и эволюции структур дна океана	Успешное умение использовать комплексную информацию для создания геодинамической модели строения и эволюции структур дна океана
Владения: методами морфоструктурного, геофизического	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие	В целом сформированы навыки комплексного	Владение методами и подходами комплексного

анализа, навыками работы по созданию моделей геодинамических процессов, контролирующего строение, происхождение и эволюцию основных структур дна океана.		отдельных навыков	анализа геолого-геофизической информации для создания геодинамических моделей процессов управляющих строением и эволюцией структур дна океана.	анализа, геолого-геофизической информации для создания геодинамических моделей процессов управляющих строением и эволюцией структур дна океана.
--	--	-------------------	--	---

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. — М.: ГЕОС, 2001.

Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. — М.: Научный мир, 2004.

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

Мазарович А.О. Строение дна Мирового океана и окраинных морей России. — М.: ГЕОС, 2006.

Мазарович А. О. Тектоника и геоморфология Мирового океана: термины и определения с ил.: словарь-справочник / А. О. Мазарович; Рос. акад. наук (РАН), Геол. ин-т Рос. акад. наук (ГИН РАН), Межрегион. центр по геол. картографии (ГЕОКАРТ). М.: Геокарт : ГЕОС, 2018

Пуцаровский Ю.М. Избранные труды. Тектоника Земли. Этюды. Т.2. Тектоника океанов. М. «Наука». 2005. 555с.

#### - дополнительная литература:

Мировой океан. Т.1. Геология и тектоника океанов. — М.: Научный мир, 2013.

Дубинин Е.П. Трансформные разломы океанической литосферы. — М.: МГУ, 1987.

Океаны и материки. Книга 1. Океаны. (Ред.Садовничий В.А., Ушаков С.А.) — М.: МГУ, 2003.

Кеннетт Дж.П. Морская геология. В 2-х кн.. — М.: Мир, 1987.

### Б) Перечень лицензионного программного обеспечения пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.

### В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

цифровые модели рельефа дна [*Weatherall P. et al. A new digital bathymetric model of the world's oceans // Earth and Space Science. 2015. V. 2. P. 331–345. DOI: 10.1002/2015EA000107. Smith W. H. F., Sandwell D. T. Global seafloor topography from satellite altimetry and ship depth soundings // Science. 1997. Vol. 277. P. 1957–1962*], гравитационное поле, полученное по данным спутниковой альтиметрии, и его градиент [*Sandwell D., Muller D., Smith W., Garcia E., Francis R. New global marine gravity model from CryoSat-2 and Jason-1 reveals buried tectonic structure // Science. 2014. V. 346. P. 65–67. DOI: 10.1126/science.1258213*], магнитное поле [*Maus S., Barckhausen U., Berkenbosch H., Bournas N., Brozena J. et al. EMAG2: A 2–arc min resolution Earth magnetic anomaly grid compiled from satellite, airborne, and marine magnetic measurements // Geochem. Geophys. Geosyst. 2009. V. 10. No 8. DOI: 10.1029/2009GC002471*], базы данных разломных зон

океанической коры [Matthews K., Müller R., Wessel P., Whittaker J. The tectonic fabric of the ocean basins // J. Geophys. Res.. 2011. V. 116. DOI: 10.1029/2011JB008413, глобальную модель эволюции границ плит [Matthews K. et al. Global plate boundary evolution and kinematics since the late Paleozoic // Global and Planetary Change. 2016. V. 146. P. 226–250. DOI: [10.1016/j.gloplacha.2016.10.002](https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.10.002)].

Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы - лицензионное программное обеспечение не требуется.

Д) Материально-технического обеспечение: мультимедийный проектор, компьютер, экран. Широко используются экспозиционная база и коллекции образцов горных пород Музея землеведения МГУ, что в значительной степени увеличивает интерактивность и способствует заинтересованности студентов. Занятия по экспериментальным методам моделирования тектонических и геодинамических процессов проводятся в лаборатории физического моделирования геодинамических процессов сектора геодинамики Музея землеведения МГУ.

9. Язык преподавания – русский.

10. Преподаватель (преподаватели) – Дубинин Е.П.

11. Автор (авторы) программы – Дубинин Е.П.