

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**

### **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

---

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*).

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** – 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.

### **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.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП** – относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:** базируется на знаниях по дисциплинам «Общая геология», «Физика», «Геофизика», «Геотектоника», «Региональная геотектоника».

**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
<p><b>СПК-3.М(1)</b> Способен реконструировать кинематику и динамику формирования структур земной коры, определять и реконструировать структурные парагенезы, сформировавшиеся в различных геодинамических обстановках (формируется частично)</p>	<p><b>М.СПК-3 (1). И-1</b> Использует и применяет знания и навыки в области геотектоники, геодинамики и тектонофизики при реконструкции кинематики и динамики формирования структур земной коры, при изучении структурных парагенезов, сформировавшихся в разных геодинамических обстановках</p>	<p><b>Знать:</b> 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</p>
<p><b>СПК-4.М(1)</b> Способен выполнять палеотектонические реконструкции, 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, интерпретировать данные геохимических и изотопных исследований в областях современной тектономагматической активности, оценивать поля напряжений (формируется частично)</p>	<p><b>М-СПК-4 (1). И-1</b> Владеет методами построения палеотектонических реконструкции, и оценки полей напряжений на основании различных геологических данных</p> <p><b>М-СПК-4 (1). И-2</b> Использует геохимические и изотопные данные при исследованиях современной тектонической активности</p>	<p><b>Уметь:</b> проводить комплексный анализ геоморфологической и геолого-геофизической информации и на его основе разрабатывать качественные геодинамические модели строения и эволюции литосферы основных структур дна океана</p>

**4. Объем дисциплины (модуля)** составляет **3** з.е., в том числе **56** академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем (28 часов лекции и 28 часов семинары),

**52** академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – 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 лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Расчетно-графические работы	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Тектоника литосферных плит, строение океанической литосферы	<b>5</b>	2		3	5					
Раздел 2. Строение спрединговых хребтов и трансформных разломов. Модели формирования океанической коры.	<b>10</b>	2		3	5				5	<b>5</b>
Раздел 3. Палеограницы плит в структуре океанической литосферы	<b>7</b>	1		1	2				5	<b>5</b>
Раздел 4. Эволюция рифтовых зон и формирование палеодивергентных границ	<b>11</b>	3		3	6				5	<b>5</b>
Раздел 5. Палеотрансформные границы плит	<b>4</b>	1		3	4					
Раздел 6. Зоны палеосубдукции	<b>4</b>	2		2	4					
Раздел 7. Подводные горы, хребты и асейсмические плато.	<b>13</b>	2		6	8				5	<b>5</b>

Раздел 8. Внутриплитные деформации	<b>4</b>	2		2	4					
Раздел 9. Эволюция структуры литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей Мирового океана в мезо-кайнозойе и фанерозое.	<b>11</b>	2		4	6				5	<b>5</b>
Раздел 10. Региональная тектоника и геодинамика океанов	<b>27</b>	2		8	10			17		<b>17</b>
Раздел 11. Роль эндогенных процессов в формировании морфоструктур дна Мирового океана и глубинного строения коры. Теоретическое и практическое значение тектоники и геодинамики океанской литосферы.	<b>2</b>	1		1	2					
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	<b>10</b>	<i>Устный экзамен</i>				<b>10</b>				
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>52</b>				<b>56</b>				

## **Содержание лекций, семинаров**

### **Содержание лекций**

#### **Тема 1. Введение. Тектоника литосферных плит и строение океанической литосферы**

Структура курса. Основные морфоструктуры дна океана. Методы исследований океанической коры. Связь аномального гравитационного поля с рельефом дна океана.

Основные положения тектоники литосферных плит. Предпосылки формирования гипотезы тектоники литосферных плит: геофизические исследования, аэро-космические исследования, изучение океана. Открытия международного геофизического года (1957-1958). Рельеф дна океана, распределение сейсмичности на Земле, линейные магнитные аномалии возраст дна океанов. Шкала геомагнитных инверсий и ее корреляция с абсолютной геохронологической шкалой. Гипотеза спрединга океанического дна. Литосферные плиты и типы их границ: дивергентные, трансформные, конвергентные (зоны субдукции и коллизии). Характеристика главных литосферных плит и их границ. Кинематика плит: относительные и абсолютные движения литосферных плит. Механизмы движения литосферных плит.

Возраст дна океана. Проекты глубоководного морского бурения и их основные результаты. Линейные магнитные аномалии, как метод определения возраста дна. Магнитохронологическая шкала. Карта возраста дна океана и ее анализ.

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. Мощность океанической литосферы. Строение океанической коры.

#### **Тема 2. Строение спрединговых хребтов и трансформных разломов. Модели формирования океанической коры.**

Геолого-геофизическая характеристика 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. Общая характеристика гидротермальной деятельности в рифтовых зонах СОХ.

Геолого-геофизическая характеристика трансформных разломов. Кинематические, геодинамические и генетические типы трансформных разломов.

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

Распределение современных и палеограниц плит – шовных зон в структуре океанической литосферы. Геодинамические типы палеограниц плит океанической литосферы и их геолого-геофизическая характеристика. Палеодивергентные границы - шовные зоны контакта: а) континентального и океанического блоков литосферы в областях современных рифтогенных пассивных континентальных окраин; б) двух разновозрастных блоков океанической литосферы, сформированных в результате перескока оси спрединга, эволюции тройных соединений или в процессе продвижения рифта в пределы старой океанической литосферы; в) двух одновозрастных блоков литосферы в зонах палеоспрединговых хребтов. Палеотрансформные границы - шовные зоны термической спайки разновозрастных блоков океанической литосферы или блоков континентальной и океанической литосферы в областях пассивных континентальных окраин сдвигового типа. Палеоконвергентные границы плит - бывшие зоны субдукции, на месте которых формировались нерифтогенные эписубдукционные пассивные окраины (андийский тип субдукции), либо асейсмичные хребты, сформированные при перестройке зоны субдукции островодужного типа.

## **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 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.** Строение и эволюция рельефа дна, геофизических полей и термической структуры литосферы на пассивных участках трансформных разломов. Рассмотрение конкретных примеров.

**5.2. Палеотрансформные (сдвиговые) континентальные окраины.** Распространение. Геодинамическая модель эволюции палеотрансформных континентальных окраин. Осадочные бассейны палеотрансформных континентальных окраин. Рассмотрение конкретных примеров палеотрансформных окраины 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.

Рассмотрение конкретных примеров в эволюционном ряду формирования палеосубдукционных окраин.

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

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

**7.2. Внутриплитные подводные горы, хребты и плато.** 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. Внутриплитная сейсмичность и складчатость, как индикаторы напряженного состояния литосферы. Диффузные деформации при формировании новых границ плит в результате кинематических перестроек. Реологическая стратификация и тектоническая расслоенность океанической литосферы. Двухъярусная тектоника. Тектоника деформируемых плит (модели Лобковского Л.И.). Слоисто-блоковое строение океанической литосферы. Рассмотрение конкретных примеров.

#### **Тема 9. Региональная тектоника и геодинамика океанов**

Рассмотрение и обсуждение геолого-геофизических характеристик и особенностей тектонического строения основных структур конкретных океанов: спрединговых хребтов, трансформных разломов, палеограниц плит, пассивных и активных континентальных окраин, глубоководных котловин, подводных хребтов, гор и плато.

9.1. Тектоническое строение Атлантического океана.

9.2. Тектоническое строение Индийского океана.

9.3. Тектоническое строение Северного Ледовитого океана.

9.4. Тектоническое строение Тихого океана.

#### **Тема 10. Эволюция структуры литосферы, рельефа дна и аномальных геофизических полей Мирового океана в мезо-кайнозойе и фанерозое**

История развития Мирового океана. Обсуждение реконструкций положения океанов в Фанерозое. Морфологические и геолого-геофизические реперы-индикаторы эволюции океанических бассейнов. Обсуждение основных кинематических перестроек и их геодинамических следствий в развитии океанических бассейнов.

10.1. Эволюция литосферы Атлантического океана.

10.2. Эволюция литосферы Индийского океана.

10.3. Эволюция литосферы Тихого океана.

10.4. Эволюция литосферы Северного Ледовитого океана.

**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 строения основных структур и формирования морфоструктурного плана океанов. Характеристика основных морфологических и геолого-геофизических индикаторов строения.

**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

## **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 защите рефератов и контрольных опросах.

#### ***Перечень вопросов для текущей аттестации при контрольных опросах:***

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 палеоспрединговых 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 особенности морфологической выраженности подводных гор, хребтов и плато.
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.

Геодинамическая природа континентальных окраин Антарктиды.

Сравнительный геодинамический анализ спрединговых хребтов с разными скоростями спрединга

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

**Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации**

**(экзамен):**

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 палеоспрединговых 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.
20. Основные морфотектонические структуры и провинции, сформированные при перескоке оси спрединга

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

Результаты обучения, соответствующие виды оценочных средств	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания (устный опрос):	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

Тектоническое строение, условия формирования и эволюция океанической литосферы и структур дна океана				
Умения ( <i>устный опрос</i> ): 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 ( <i>устный опрос</i> ): методами морфоструктурного, геофизического анализа, навыками работы по созданию моделей геодинамических процессов, контролирующих строение, происхождение и эволюцию основных структур дна	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированы навыки комплексного анализа геолого-геофизической информации для создания геодинамических моделей процессов управляющих строением и эволюцией структур дна океана.	Владение методами и подходами комплексного анализа, геолого-геофизической информации для создания геодинамических моделей процессов управляющих строением и эволюцией структур дна океана.

океана.				
---------	--	--	--	--

## 8. Ресурсное обеспечение:

### А) Перечень основной и дополнительной литературы.

#### - основная литература:

1. Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. — М.: ГЕОС, 2001.
2. Мировой океан. Т.1. Геология и тектоника океанов. — М.: Научный мир, 2013.
3. Лобковский Л.И., Никишин А.М., Хаин В.Е. Современные проблемы геотектоники и геодинамики. — М.: Научный мир, 2004.
4. 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
5. Пушаровский Ю.М. Избранные труды. Тектоника Земли. Этюды. Т.2. Тектоника океанов. М. «Наука». 2005. 555с.

#### - дополнительная литература:

1. Дубинин Е.П. Трансформные разломы океанической литосферы. — М.: МГУ, 1987.
2. Океаны и материки. Книга 1. Океаны. (Ред.Садовничий В.А., Ушаков С.А.) — М.: МГУ, 2003.
3. Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. — М.: КДУ, 2005.
4. Мазарович А.О. Геологическое строение Центральной Атлантики: разломы, вулканические сооружения и деформации океанского дна. — М.: Научный мир, 2000. — 176 с.
5. Мазарович А.О. Строение дна Мирового океана и окраинных морей России. — М.: ГЕОС, 2006.
6. Соколов С.Ю. Тектоника и геодинамика Экваториального сегмента Атлантики. — М.: Научный мир, 2018. — 269 с.
7. Кеннетт Дж.П. Морская геология. В 2-х кн.. — М.: Мир, 1987.

### 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)
- 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) 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 — Дубинин Е.П.  
(сотрудник каф. динамической геологии)

**11. Разработчики программы:** профессор Дубинин Е.П.