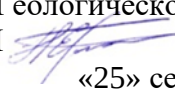


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
декан Геологического факультета
чл.-корр. РАН  /Н.Н.Ерёмин/
«25» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Геоморфология дна Мирового океана

Уровень высшего образования:

Магистратура

Направление подготовки/ специальность:

05.04.01 «Геология»

Магистерская программа:

Морская геология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методическим Советом Геологического факультета МГУ
(протокол № 6 от 8.09.2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины «Геоморфология дна Мирового океана» разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология», утвержденным приказом по МГУ от 21.12.2021 № 1404 (в действующей редакции).

Год (годы) приема на обучение: 2024

© 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 курса «Геоморфология дна Мирового океана» является знакомство с основными особенностями морфологии дна морей и океанов и с экзогенными и эндогенными процессами, формирующими донный рельеф.

Задачи освоения курса:

- знакомство с современной методикой, аппаратурой и технологий изучения донного рельефа морей и океанов
- систематизация ранее полученных знаний о строении земной коры в Мировом океане и процессах морского седиментогенеза
- изучение основных черт рельефа подводных окраин материков, переходных зон, срединно-океанических хребтов, ложа океана как планетарных морфоструктур земной поверхности;
- получение навыков интерпретации мозаик гидролокации бокового обзора и цифровых моделей рельефа дна, полученных с помощью многолучевых эхолотов.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Рассматриваются основные черты рельефа дна морей и океанов, дается краткая характеристика геоморфологических элементов различного ранга. Приводятся сведения об основных современных методах и технологиях изучения донного рельефа на акваториях. Рассматривается влияние и роль экзогенных и эндогенных процессов в формировании различных элементов рельефа и в их распространении. Приводятся примеры применения морских геоморфологических исследований в инженерно-геологических изысканиях для прокладки подводных трубопроводов и обустройства морских месторождений. Обсуждаются проблемы и тенденции развития современной морской геоморфологии. На семинарских занятиях закрепляются полученные теоретические знания и рассматриваются практические вопросы изображения, распространения, классификации и генезиса форм рельефа дна Мирового 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», «Историческая геология», «Сейсмогеология», «Геоморфология», «Морская геология», «Введение в океанологию».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ПК-2. Способен самостоятельно проводить научные исследования с помощью современного оборудования, информационных технологий, с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.	И-1. Критически анализирует новейший отечественный и зарубежный опыт научно-исследовательских работ по тематике собственного исследования. И-2. Самостоятельно проводит научные исследования с помощью современного оборудования. И-3. Обрабатывает полученные результаты, формулирует выводы и рекомендации по использованию полученных результатов.	Знать: теоретические основы фундаментальных наук о Земле и возможности их применения в морской геологии. Уметь: определять основные черты рельефа дна морфоструктур океанов и морей; давать их генетическую интерпретацию, воссоздавать историю геологического развития района. Владеть: методикой, аппаратурой и технологий изучения донного рельефа морей и океанов, навыками практической интерпретации с применением современного вычислительного программного обеспечения.
СПК-1М (7). Владеет методологией и комплексом современных методов рационального проведения теоретических, научно-производственных и разведочных работ в Мировом океане на основе комплексного применения литологических, геофизических, геоморфологических видов исследований.	Владеет методологией изучения осадочных образований Мирового океана	Знает: особенности морфологии дна морей и океанов; экзогенные и эндогенные процессы, формирующие донный рельеф. Владеет: методикой, аппаратурой и технологий изучения донного рельефа морей и океанов, навыками практической интерпретации с применением современного вычислительного программного обеспечения.

4. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 ЗЕ, в том числе 42 академических часа на контактную работу с преподавателем (лекции и семинары) и 30 часа на самостоятельную работу обучающегося. Форма промежуточной аттестации – экзамен (11 семестр).

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических 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 (во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы			Самостоятельная работа обучающегося Виды самостоятельной работы, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Основные черты рельефа и геологического строения дна Мирового океана. Методы изучения рельефа дна.	5	1	1	2			3	3
Раздел 2. Факторы, формирующие рельеф и геологическое строение дна океана	10	2	4	6			4	4
Раздел 3. Подводная окраина материков	11	2	5	7			4	4
Раздел 4. Переходная зона	10	2	4	6			4	4
Раздел 5. Срединно-океанические хребты и поднятия	10	2	4	6			4	4
Раздел 6. Ложе океана	10	2	4	6			4	4
Раздел 7. Проблема происхождения и геолого-геоморфологического развития дна океанов	10	2	4	6			4	4
Раздел 8. Практическое значение геолого-геоморфологического изучения дна океана	6	1	2	3			3	3
Промежуточная аттестация экзамен		Письменный экзамен						
Итого	72	42			30			

Развернутое содержание тем и разделов дисциплины

Содержание лекционных и семинарских занятий

Введение. История изучения рельефа морей и океанов. Методы исследований – гидролокация, многолучевое эхолотирование, сейсмоакустическое профилирование, пробоотбор, подводная киносъемка. Использование глубоководных обитаемых и необитаемых аппаратов. Основные направления развития морской геоморфологии, достижения и проблемы. Практическое применение морской геоморфологии в инженерно-геологических изысканиях на море. Гипсографическая кривая и батиметрические зоны Мирового океана. Основные морфометрические характеристики Мирового океана и его частей. Типы и строение земной коры в пределах океана. Магматические и метаморфические породы океана. Классификация крупнейших подразделений рельефа Земли – геотектур и планетарных морфоструктур. Подводная окраина материков и ее составные элементы (шельф, материковые склон и подножье). Переходная зона и ее составные элементы (глубоководные котловины окраинных морей, островные дуги, глубоководные желоба). Планетарная система срединно-океанических хребтов и поднятий, их осевые и фланговые зоны. Ложе океана, его котловины и поднятия.

Факторы, формирующие рельеф и геологическое строение дна океана. Космические и планетарные факторы. Эндогенные факторы. Источники энергии эндогенных процессов. Вертикальные и горизонтальные движения земной коры в океанах. Видимые проявления эндогенных процессов – землетрясения и вулканизм в Мировом океане. Основные положения тектоники литосферных плит. Понятие об эндогенных режимах. Экзогенные факторы – осадконакопление, роль морского волнения, приливов, течений, мутьевых потоков; склоновые процессы. Донные абиссальные течения. Значение плавучих льдов. Роль морских организмов: организмы как источник осадочного материала. Понятие об экзогенных режимах деятельности морских геолого-геоморфологических процессов. Реликты субэкрального рельефа. Понятие о системной организации морского рельефообразования. Коралловый риф как природная система. Типы природной среды в океане, морфологические комплексы как их составная часть. Связь процессов морфолитогенеза на суше и в океане.

Подводная окраина материков. Шельф – определение, основные черты рельефа, геологическая структура. Субэкральный реликтовый рельеф. Морфоструктурные типы рельефа шельфа. Современные геоморфологические процессы, субэкральный рельеф и осадки шельфа. Зонально-климатические типы морфолитогенеза на шельфе. Шельфы, как элемент подводной окраины материка, и эпиконтинентальные моря – современные и геологического прошлого. Генетические типы шельфа. Прикладное значение геолого-геоморфологических исследований на шельфе.

Материковый склон. Определение, основные черты рельефа и геологического строения. Краевые плато. Подводные каньоны – их морфология, происхождение, современные процессы, связь с береговой зоной. Системы подводных каньонов и абиссальных конусов выноса. Оползневые процессы на материковом склоне. Потоки осадочного материала. Происхождение и классификация материковых склонов.

Материковое подножие. Морфологические и генетические типы материкового подножия. Бордерленды. Микроконтиненты.

Переходная зона. Современные геосинклинальные области и конвергентные границы плит. Морфология и геологические особенности котловин окраинных морей, островных дуг, глубоководных желобов. Задуговый спрединг, аккреционные призмы, инверсии тектонического режима. Морфотектонический ряд типов переходных зон – марианский, курильский, японский, средиземноморский, карибский, восточно-тихоокеанский. Переходные зоны в геологическом прошлом Земли, офиолитовые ассоциации.

Срединно-океанические хребты и поднятия. Топография планетарной системы срединно-океанических хребтов. Морфология срединных хребтов и поднятий, их различия. Рельеф осевых и фланговых зон; трансформные разломы, нодальные впадины. Георифтогенали и дивергентные границы плит; строение земной коры. Сегментация хребтов и поднятий; зависимость морфологии от скорости спрединга; продвигающиеся рифты; гидротермальные постройки рифтовых долин. Внедрение срединно-океанических рифтовых зон в пределы материковых платформ.

Ложе океана. Общие особенности рельефа. Строение океанической коры по данным геофизических исследований и глубоководного бурения. Морфология дна океанических котловин, типы абиссальных равнин. Океанические разломы. Морфология и типы океанических поднятий. Морфология подводных гор. Гайоты и атоллы. Морфология и типы коралловых построек. Геология коралловых рифов. Значение изучения коралловых рифов и островов для палеоокеанологии. Атоллы, как индикатор вертикальных движений земной коры. Уровень карбонатной компенсации как геоморфологический репер. Рельеф, осадки и геологическая структура ложа Тихого, Индийского, Атлантического и Северного Ледовитого океанов.

Проблема происхождения и геолого-геоморфологического развития дна океанов. Комплексность проблемы происхождения и истории океанов. Палеоокеанология. Проблема происхождения и эволюции земной коры и рельефа дна океана. Краткий обзор гипотез: первичного происхождения океана, океанизации, расширения Земли, мобилизма. Эволюционный ряд рифтогенных структур: Восточно-Африканская рифтовая зона, Красное море, Аденский залив, Лабрадорская котловина, Норвежско-Гренландский бассейн, Атлантический океан. Цикл Вильсона. Цикл Бертрана. Эволюция вод океана. Изменения уровня океана в геологическом прошлом. Краткая история океанской циркуляции, происхождение придонной водной массы. О происхождении и эволюции жизни в океане.

Практическое значение геолого-геоморфологического изучения дна океана. Береговые исследования, защита берегов от размыва и понятие о комплексном управлении прибрежными зонами. Поиски и добыча полезных ископаемых на дне океана. Обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации подводных инженерных сооружений и коммуникаций (основания буровых платформ, подводные кабельные линии, трубопроводы). Исследования морского дна в навигационных целях. Значение процессов морфолитогенеза для решения проблем геоэкологии морей и океанов и проведения экологического мониторинга. Применение морской геоморфологии в инженерно-геологических изысканиях по прокладке подводных трубопроводов и обустройству морских нефтегазовых месторождений.

6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется при защите рефератов, при контрольном тестировании и контрольных опросах

Примерный перечень вопросов (тестов) для проведения текущего контроля:

1. Опишите, какие характеристики рельефа (уклоны, формы) и строения осадочной толщи критически важны при выборе трассы для прокладки подводного трубопровода или установки добычной платформы. С какими геоморфологическими опасностями (опасными процессами) это связано?
2. Проведите сравнительный анализ рельефа пассивной и активной континентальных окраин. В чем выражается влияние тектонического режима на морфологию шельфа, склона и подножия?
3. Охарактеризуйте современный комплекс методов изучения рельефа дна. Какова специфика применения, достоинства и недостатки дистанционных (многолучевой эхолот, ГБО) и прямых (подводные аппараты, донные станции) методов исследований?
4. Какие формы рельефа создаются придонными течениями (контурными, турбидитными) на континентальном склоне и подножии? Объясните механизм формирования контуритов, донных форм и зон размыва. Назовите основные элементы переходной зоны от континента к океану.
5. В чем заключаются преимущества использования автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА) перед обитаемыми аппаратами и буксируемыми системами при геоморфологических исследованиях в глубоководных желобах, на склонах подводных вулканов или подо льдами Арктики?
6. Опишите типичный набор морфоструктур в переходной зоне (от континента к океану) Тихоокеанского типа. Как эти элементы связаны в единую систему и какие процессы формируют их рельеф?
7. Какие реликтовые формы субаэрального (наземного) рельефа можно обнаружить на дне и почему они не были уничтожены морскими процессами? Приведите примеры затопленных речных долин, ледниковых форм или абразионных террас (на примере шельфа или подводных окраин).
8. Перечислите основные генетические типы шельфов (абразионный, аккумулятивный, ледниковый, тектонический). Для каждого типа приведите характерные черты рельефа и примеры.
9. Какова роль процессов гравитационного переноса (оползней, обвалов, турбидитных потоков) в формировании рельефа материкового склона и его подножия? Опишите типичные формы рельефа.
10. Каким образом наличие газа (газонасыщенность) и процессы газовыделения (метан) в придонных осадках влияют на рельеф дна и стабильность донных отложений? Объясните природу образования кратеров газовых выбросов (покмарков), грязевулканических построек и газогидратных структур.
11. Геоморфология Мирового океана: определение, предмет, методы, результаты.

12. Основы геоморфологической типизации дна океанов и морей.
13. Методы геоморфологических исследований.
14. Геоморфологическая карта дна.
15. Гипсографическая и батиграфическая кривые.
16. Факторы, формирующие рельеф и геологическое строение дна океана.
17. Строение земной коры континентов и океанов.
18. Рельефообразующие процессы.
19. Внутренние и внешние факторы, их масштабность и роль в образовании рельефа..
20. Роль седиментогенеза в формировании современного рельефа дна.
21. Крупнейшие категории рельефа дна.
22. Подводная окраина материков.
23. Определение материковой (континентальной) окраины, их типы.
24. Шельф, его морфологические черты и их генезис.
25. Континентальный склон.
26. Подножие континентального склона.
27. Тектоническое значение материковой окраины.
28. Переходная зона.
29. Что такое переходная зона и ее типы.
30. Роль переходной зоны в тектонике литосферных плит.
31. Области распространения переходных зон в океанах.
32. Основные элементы переходных зон.
33. Островные дуги.
34. Глубоководные желоба.
35. Задуговые и междуговые моря.
36. Что такое «ложе» дна океанов и морей.
37. Строение земной и коры и происхождение.
38. Основные элементы дна океанических котловин.
39. Абиссальные равнины.
40. Срединно-океанические хребты.

41. Планетарная система срединно-океанических хребтов и ее тектоническое значение.
42. Элементы СОХ.
43. Проблема происхождения и геолого-геоморфологического развития дна океанов.
44. Происхождение океанов.
45. История возникновения и развития донного рельефа.
46. Практическое значение геолого-геоморфологического изучения дна океана.
47. Геоморфология и полезные ископаемые океанов.
48. Роль рельефа дна в формировании осадочного слоя океанов.

Примерный перечень тем рефератов:

1. Современные методы изучения рельефа морского дна.
2. Подводные окраины материков: сравнительная характеристика строения шельфа и континентального склона пассивных и активных окраин (на примере Атлантического и Тихоокеанского побережий Северной Америки).
3. Глубоководные желоба и островные дуги как ключевые элементы переходных зон Тихого океана (морфология, происхождение, связь с сейсмичностью).
4. Морфология срединно-океанических хребтов: сравнительный анализ Восточно-Тихоокеанского поднятия и Срединно-Атлантического хребта.
5. Абиссальные холмы и равнины. (Рассмотреть процессы, формирующие облик ложа океана).
6. Подводные каньоны как главные агенты транспорта осадков на континентальном склоне: морфология, механизмы формирования (турбидитные потоки) и связанные с ними опасности.
7. Вулканические формы рельефа дна океана: от плосковершинных подводных гор (гайотов) до океанических плато.
8. Геоморфологические аспекты прокладки подводных трубопроводов и кабелей: инженерно-геологическая оценка рельефа и опасных склоновых процессов.
9. Рельеф ледникового шельфа и континентального склона высоких широт (на примере морей Арктики): ледниковая эрозия и аккумуляция.
10. Цифровые модели рельефа (ЦМР) дна Мирового океана: методика построения, разрешающая способность, интерпретация основных морфоструктур по батиметрическим данным (на примере анализа фрагмента карт Google Earth или GEBCO).

Шкала и критерии оценивания по текущему контролю

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: знать классификацию геоморфологических элементов дна Мирового океана, механизмы влияния эндогенных и экзогенных процессов на формирование рельефа, а также современные технологии морских исследований;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: уметь интерпретировать генезис донных форм, анализировать карты рельефа и применять морские геоморфологические данные для решения инженерных задач при обустройстве месторождений;	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения: владеть методами графического изображения и классификации форм дна, а также навыками оценки геоморфологических условий для прокладки подводных коммуникаций.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Владение методами, использование их для решения генетических задач.

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации (экзамен).

Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:

1. Какие данные по рельефу и строению морского дна необходимы для обеспечения эксплуатации морских инженерных сооружений?
2. В чем отличие рельефа дна активных и пассивных континентальных окраин?
3. Перечислите методы и средства морских геологических и геоморфологических исследований.
4. Какова роль придонных течений в формировании рельефа дна морей и океанов?
5. В чем преимущество автономных обитаемых аппаратов в глубоководных исследованиях?
6. Назовите основные элементы переходной зоны от континента к океану
7. Укажите причины, по которым на дне океана могут оказаться формы субаэрального рельефа.
8. Перечислите элементы и формы подводного рельефа, к которым приурочены обвально-осыпные процессы.
9. Перечислите основные генетические типы шельфов
10. Перечислите места зарождения придонных течений в Мировом океане.
11. Что такое «айсберговый разнос» и какова рельефообразующая роль айсбергов?
12. Какова роль гравитационных процессов в формировании рельефа континентальных окраин?
13. Что такое глубоководные конусы выноса и как они образуются?
14. Какой вулканизм характерен для Гавайских островов?
15. Как влияет на современный рельеф дна газонасыщенность придонных отложений?

Шкала и критерии оценивания (шкала и критерии оценивания могут быть едиными (типовыми) для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП)

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
---------------------	-----------------------	---------------------	----------	-----------

Знания: особенности морфологии дна морей и океанов; экзогенные и эндогенные процессы, формирующие донный рельеф.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: определять основные черты рельефа подводных окраин материков, переходных зон, срединно-океанических хребтов, ложа океана как планетарных морфоструктур земной поверхности; давать их генетическую интерпретацию, воссоздавать историю геологического развития района.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения: методикой, аппаратурой и технологиями изучения донного рельефа морей и океанов, навыками практической интерпретации с применением современного вычислительного программного обеспечения.	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Владение методами, использование их для решения генетических задач.

7. Ресурсное обеспечение:

а) основная литература:

1. Леонтьев О.К. Морская геология. Москва, Высшая школа, 1982
2. Кеннет Д. Морская геология. Москва, Мир, 1987.
3. Логвиненко Н.В. Морская геология, Ленинград, Недра, 1980.
4. Зейболд Е., Бергер В. Дно океана. Москва, Мир, 1984
5. Удинцев Г.Б. Рельеф и строение дна океанов. Москва, Недра, 1987

б) дополнительная литература:

1. Лисицын А.П. Геология Мирового океана в третьем тысячелетии – новые подходы, достижения и перспективы//Новые идеи в океанологии. Т. 2. Геология. Стр. 7 – 66 Москва, Наука, 2004.
2. Нешиба С. Океанология. Современные представления о жидкой оболочке Земли. Москва, Мир, 1991

в) Перечень программного обеспечения:

- нелицензионное и свободного доступа
- пакет программ Open Office, любые свободно распространяющиеся программы, требующиеся для освоения дисциплины.

г) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- реферативная база данных издательства Elsevier: www.sciencedirect.com
- Базы, реестры, справочники (свободный доступ, подписки)

д) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- поисковая система научной информации www.scopus.com
- электронная база научных публикаций www.webofscience.com
- поисковые системы www.nbmgu.ru, www.oceanographer.com, www.elibrary.ru.

е) Материально-технического обеспечение:

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются учебные аудитории, ПК и мультимедийные проекторы кафедры литологии и морской геологии, Атласы Мирового океана, библиотека Геологического факультета МГУ.

8. Язык преподавания – русский

9. Преподаватель (преподаватели) – профессор Сорокин В.М.

10. Разработчики программы: старший научный сотрудник кафедры нефтегазовой седиментологии и морской геологии, Росляков А.Г., проф. Сорокин В.М.