

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.Еремин/
«25» сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

Геофизические поля 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
(протокол № 6 от «8» сентября 2025 г.)

Москва 2025

Рабочая программа дисциплины «Геофизические поля 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 – 2025.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геофизические поля Мирового океана» ознакомление студентов с особенностями основных геофизических полей Мирового океана и их связью с основными тектоническими структурами.

Задачи - получение знаний об основных закономерностях распределения гравитационного, магнитного, теплового, электромагнитного и сейсмического полей океанов.

Краткое содержание дисциплины (аннотация):

Рассматриваются естественные физические поля океанов: гравитационное, геомагнитное и электромагнитное, геотермическое и сейсмичности, и их связь с глубинным строением океанической литосферы, тектоникой и геодинамикой океанов.

1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ВО: относится к вариативной части ОПОП, является дисциплиной по выбору.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

базируется на знаниях по дисциплинам - освоение материала дисциплины Геофизические поля Мирового океана базируется на курсах ООП бакалавра геологии: математического и естественнонаучного цикла базовой части, а также модулей «Геофизика» и «Геология и полезные ископаемые» вариативной части.

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

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
ОПК-4.М: Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки.	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. И-4. Представляет результаты своей научной деятельности в письменной и устной форме.	Знает основные закономерности распределения геофизических полей океанов и их связь с геологическим и тектоническим строением;

ПК-7.М: Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований.	М.ПК-7. И-3. Знает базовые принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, и применяет их в профессиональной деятельности.	Умеет использовать данные о геофизических полях океанов для решения геологических задач
ПК-3. М. Способен создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии.	М.ПК-3. И-1. Знает теоретические основы и методологию моделирования. М.ПК-3. И-2. Знает возможности и ограничения распространенных стандартных программ моделирования. М.ПК-3. И-3. Владеет базовыми навыками использования стандартных программ моделирования. М.ПК-3. И-4. Знает основные особенности интерпретации данных моделирования.	Владеет методами сбора, обработки и геологической интерпретации данных о геофизических полях океанов с применением современного вычислительного программного обеспечения.

4. Объем дисциплины (модуля):

Общий объем дисциплины «Геофизические поля Мирового океана» составляет 2 ЗЕ, 72 часа.

Виды учебной работы с указанием суммарной трудоемкости по каждому виду: лекции – 14 часов; лабораторные работы – 0 час.; практические занятия – 0 час.; семинары – 14 часов; самостоятельная работа – 44 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен. Семестр 9.

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 (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата	Подготовка к контрольному опросу	Всего
Раздел 1. Введение. Физические поля водной толщи: соленость, температура, плотность морской воды.	6	1	1	2	4			4
Раздел 2. Гравитационное поле. Способы его измерения на море. Спутниковые методы изучения гравитационного поля океанов. Аномалии силы тяжести основных океанических структур.	14	3	3	6	4	4		8
Раздел 3. Геомагнитное и электромагнитное поля. Методы их измерения. Характеристика геомагнитного поля океанов. Линейные магнитные аномалии. Магнитные аномалии подводных гор и вулканов. Естественное переменное электромагнитное поле, его использование для решения геологических задач.	14	3	3	6	4	4		8
Раздел 4. Геотермическое поле. Общая характеристика теплового потока Земли на океанах. Тепловое поле основных	10	1	1	2	4		4	8

океанических структур. Термический режим и глубинное строение литосферы.								
Раздел 5. Поле сейсмичности. Общая сейсмичность океанов. Сейсмичность на границах плит, внутриплитная сейсмичность, сейсмичность срединно-океанических хребтов, трансформных разломов.	14	3	3	6	4		4	8
Раздел. 6. Геофизические поля шельфовых и окраинных морей. Примеры.	14	3	3	6	4		4	8
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>		<i>Письменный экзамен</i>						
Итого	72	28			44			

Содержание разделов дисциплины:

Содержание лекционных и семинарских занятий

1. Задачи курса. Физические поля водной толщи: соленость, температура, плотность морской воды.
2. Гравитационное поле. Способы его измерения на море. Спутниковые методы изучения гравитационного поля океанов. Аномалии силы тяжести основных океанических структур.
3. Геомагнитное и электромагнитное поля. Методы их измерения. Характеристика геомагнитного поля океанов. Линейные магнитные аномалии. Магнитные аномалии подводных гор и вулканов. Естественное переменное электромагнитное поле, его использование для решения геологических задач.
4. Геотермическое поле. Общая характеристика теплового потока Земли на океанах. Тепловое поле основных океанических структур. Термический режим и глубинное строение литосферы.
5. Поле сейсмичности. Общая сейсмичность океанов. Сейсмичность на границах плит, внутриплитная сейсмичность, сейсмичность срединно-океанических хребтов, трансформных разломов.
6. Геофизические поля шельфовых и окраинных морей. Примеры.

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

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

Примерный перечень тем рефератов и докладов:

1. Физические поля водной толщи.
2. Основные источники естественных электрических полей в океане.
3. Движение проводящей морской воды в магнитном поле Земли и порождение вторичных магнитных аномалий.
4. Гравитационное поле океанов.
5. Влияние аномалий гравитационного поля на динамику Мирового океана.
6. Геомагнитное и электромагнитное поля океанов.
7. Проблемы при регистрации электромагнитных полей океанов.
8. Линейные магнитные аномалии.
9. Геотермическое поле океанов.
10. Сейсмическое поле океанов.

Шкала и критерии оценивания результатов самостоятельной работы студентов.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: О строении земной коры под	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания

океанами, теорию тектоники плит (для понимания линейных магнитных аномалий и сейсмичности) и теорию потенциала (гравиметрия).				
Умения: Работать с физическими моделями: объяснять, как плотностные неоднородности воды и коры влияют на уровень геоида и динамику течений. Интерпретировать данные: отличать первичные геомагнитные поля от вторичных (наведенных), понимать природу сейсмических шумов в океане.	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения: Математическим аппаратом: для описания полей. Методологией измерений: знанием принципов работы магнитометров, гравиметров и сейсмографов в условиях высокого давления и агрессивной морской среды. Понятийным аппаратом: четким использованием терминов (геоид, спрединг, палеомагнетизм, электропроводность морской воды).	Навыки владения методами отсутствуют	Фрагментарное владение методикой, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки.	Владение методами, использование их для решения генетических и практических задач.

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

Примерный перечень вопросов при аттестации (экзамене):

1. Физические поля водной толщи.
2. Гравитационное поле океанов.
3. Связь гравитационного поля с внутренним строением литосферы океанов.
4. Геомагнитное поле океанов.
5. Линейные магнитные аномалии.
6. Возраст океана и его связь с аномальным магнитным полем.
7. Геомагнитное поле над подводными горами и вулканами.
8. Естественное электромагнитное поле, его природа и структура. Использование для решения геологических задач.
9. Геотермическое поле океанов. Тепловое поле основных океанических структур.
10. Сейсмическое поле. Отражение геодинамических процессов океанов в поле сейсмичности.
11. Геофизические поля шельфовых и окраинных морей.
12. Поля напряжений на шельфе.
13. Районирование Арктических и дальневосточных морей на основе магнитного поля.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: основные закономерности распределения геофизических полей океанов и их связь с геологическим и тектоническим строением;	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: использовать данные о геофизических полях океанов для решения геологических задач;	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение.	Успешное умение.
Владения:	Навыки владения	Фрагментарное владение	В целом сформированные	Владение методами,

методами сбора, обработки и геологической интерпретации данных о геофизических полях океанов с применением современного вычислительного программного обеспечения.	методами отсутствуют	методикой, наличие отдельных навыков	навыки.	использование их для решения генетических и практических задач.
---	----------------------	--------------------------------------	---------	---

7. Ресурсное обеспечение:

А) основная литература:

- Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка. – М. Недра. 1991. 214 с.
- Городницкий А.М. Строение океанской литосферы и формирование подводных гор. – М. Недра. 1985. 166 с.
- Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Океанический рифтогенез. М.: ГЕОС, 2001.
- Хаин В.Е. Тектоника континентов и океанов. – М. Научный мир. 2001. 606 с.
- Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. – М. Книжный дом Университет. 2005 г. 560 с.

Б) дополнительная литература:

- Деменицкая Р.М., Иванов С.С., Литвинов Э.М. Естественные физические поля океанов. – Л. Недра. 1981. 272 с.
- Гравитационное поле и рельеф дна океанов. Под редакцией С.А. Ушакова – Л. Недра. 1975. 295 с.
- Деменицкая Р.М. Кора и мантия Земли. – М. Недра 1975. 253 с.
- Ваньян Л.Л. Электромагнитные зондирования. – М. Научный мир 1997. 219 с.

В) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Специальные вычислительные и логические компьютерные программы, созданные сотрудниками и преподавателями кафедры Геофизики Геологического факультета МГУ.

Д) Материально-технического обеспечение:

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геофизические поля Мирового океана» используются: компьютерные классы отделения геофизики и Геологического факультета, специализированная аудитория с ПК и компьютерным проектором, библиотека Геологического факультета МГУ.

8. Язык преподавания – русский.

9. Преподаватель (преподаватели) – Булычев А.А.

10. Автор (авторы) программы – Булычев А.А., Пушкарёв П.Ю.