

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
филиал МГУ в г. Севастополе  
факультет естественных наук  
кафедра физики и геофизики

**УТВЕРЖДЕНО**  
на 20 22 - 20 23 учебный год  
Методическим советом Филиала

Протокол № 8 от 28.08.2022

Заместитель директора по учебной работе \_\_\_\_\_  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Филиала МГУ в г. Севастополе  
О.А. Шпырко  
«31» августа 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**В-ПД Методы и средства измерений в океане**

*код и наименование дисциплины (модуля)*

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки:**

**03.03.02 Физика**

*(код и название направления/специальности)*

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**общий**

*(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)*

**Форма обучения:**

**очная**

**очная, очно-заочная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры физики и геофизики  
протокол №4 от «27» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(К.В. Показеев)

(подпись)

Рабочая программа одобрена  
Методическим советом  
Филиала МГУ в г. Севастополе  
Протокол №8 от «31» августа 2021 г.

\_\_\_\_\_ (подпись)

(С.А. Наличаева)

Севастополь, 2021

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 «Физика» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение 2016, 2017, 2018, 2019.

*курс – 4*

*семестры – 8*

*зачетных единиц – 4*

*академических часов – 48, в т.ч.*

*лекций – 24 часа*

*практических занятий – 24 часа*

*Форма промежуточной аттестации:*

*экзамен в 8 семестре*

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.**

Дисциплина «Методы и средства измерений в океане» входит в профессиональный блок вариативной части ОПОП по направлению 03.03.02 «Физика». Она органично дополняет другие теоретические курсы этого блока – «Волны в океане», «Теория турбулентности», «Модели океанической циркуляции».

Освоение дисциплины «Методы и средства измерений в океане» необходимо для подготовки исследователей по многим направлениям океанологии, особенно физике моря. Освоение данной дисциплины важно для последующего прохождения учебных практик в рамках программы «интегрированный магистр».

## **2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия (если есть).**

Успешное освоение профильных дисциплин по механике сплошных сред.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать:

- возможности применения контактных и дистанционных (в том числе космических) методов в океанологических исследованиях
- современные методы обработки гидрологической информации, ее хранения, применения и пр.

Уметь:

- обрабатывать эхоленты с записью рельефа дна, полученные при выполнении гидрографических промерных работ;
- производить разностную глубину на галсах промера;
- работать с приборами, применяемыми для измерения температуры и солености воды морей и океанов (батометры, батитермографы, соленомеры).

Владеть:

- методами обработки полученной гидрологической информации, построением профилей дна на основании данных, полученных после обработки эхограмм промера.

Иметь опыт:

- работы с приборами для определения физических свойств океанской воды и применения методов обработки снятой с приборов информации.

## **4. Формат обучения – контактный.**

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 4 з.е., в том числе 48 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 96 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

**6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.**

**6.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.**

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудозатраты обучающегося			Всего академических часов	Форма текущего контроля успеваемости (наименование)
	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы		Самостоятельная работа обучающегося, академические часы		
	Занятия лекционного типа*	Занятия семинарского типа*			
Океанографические исследования. Технические средства исследования океана.	Консультации, 3	Решение задач, 3	8	15	-
Методы и приборы для наблюдения за волнением.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	13	-
Методы и аппаратура для гидрооптических измерений.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	13	-
Наблюдения за колебаниями уровня.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	12	Контрольная работа
Подводный рельеф и измерение глубин.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	13	-
Методы и средства для наблюдения за течениями.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	12	-
Методы обработки данных в океанологических измерительных системах.	Консультации, 3	Решение задач, 3	8	15	-
Методы и приборы для отбора проб морской воды.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8	13	-
Методы и	Консультации	Решение	8		-

приборы для измерения температуры, солёности и плотности воды.	тации, 2	задач, 2			
Скорость звука в морской воде.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8		Контрольная работа
Автономные измерительные комплексы и приборы.	Консультации, 2	Решение задач, 2	8		-
Другие виды самостоятельной работы (при наличии): например, курсовая работа, творческая работа (эссе)	-	-	-	-	-
	24	24	88	136	
Промежуточная аттестация (экзамен)			8	8	
<b>Итого</b>				144	

## 6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины.

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
Лекции		
1.	Тема 1.	Океанографические исследования: история, современное состояние и перспективы. Виды океанологических исследований.
2.	Тема 2.	Технические средства исследования океана. Научно-исследовательские суда (НИС). Классификация НИС.
3.	Тема 3.	Лаборатории и их оснащение. Береговые гидрометеорологические станции. Рейдовые наблюдения. Океанологические станции и непрерывные измерения. Стандартные и вековые разрезы.
4.	Тема 4.	Обитаемые и необитаемые подводные аппараты. Исследовательские буи и океанографические платформы.
5.	Тема 5.	Авиационные и космические средства океанологических исследований.
6.	Тема 6.	Структура и функционирование систем космических наблюдений в Мировом океане.
7.	Тема 7.	Выбор и роль различных технических средств в океанологических исследованиях.
8.	Тема 8.	Методы и приборы для наблюдения за

		волнением. Визуальные наблюдения за волнением: состав наблюдений, шкалы степени волнения и состояния поверхности моря. Полуинструментальные методы наблюдения за волнением: волномерные веши и рейки, оптические приборы для измерения характеристик волнения.
9.	Тема 9.	Методы и аппаратура для гидрооптических измерений. Простейшие оптические характеристики морской воды. Полуинструментальные методы определения прозрачности и цвета моря.
10.	Тема 10.	Полуинструментальные методы определения прозрачности и цвета моря: белый диск и шкала цветности.
<b>Семинары</b>		
1.	Тема 1.	Океанографические исследования: история, современное состояние и перспективы. Виды океанологических исследований.
2.	Тема 2.	Технические средства исследования океана. Научно-исследовательские суда (НИС). Классификация НИС.
3.	Тема 3.	Лаборатории и их оснащение. Береговые гидрометеорологические станции. Рейдовые наблюдения. Океанологические станции и непрерывные измерения. Стандартные и вековые разрезы.
4.	Тема 4.	Обитаемые и необитаемые подводные аппараты. Исследовательские буи и океанографические платформы.
5.	Тема 5.	Авиационные и космические средства океанологических исследований.
6.	Тема 6.	Структура и функционирование систем космических наблюдений в Мировом океане.
7.	Тема 7.	Выбор и роль различных технических средств в океанологических исследованиях.
8.	Тема 8.	Методы и приборы для наблюдения за волнением. Визуальные наблюдения за волнением: состав наблюдений, шкалы степени волнения и состояния поверхности моря. Полуинструментальные методы наблюдения за волнением: волномерные веши и рейки, оптические приборы для измерения характеристик волнения.
9.	Тема 9.	Методы и аппаратура для гидрооптических измерений. Простейшие оптические характеристики морской воды. Полуинструментальные методы

		определения прозрачности и цвета моря.
10.	Тема 10.	Полуинструментальные методы определения прозрачности и цвета моря: белый диск и шкала цветности.

## 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.

Форма текущего контроля – защита рефератов, опрос, контрольные работы.

Примерная тематика рефератов по курсу.

1. Характеристика отдельных этапов развития "океанографии" и "океанологии".
2. Важнейшие океанографические экспедиции и их научное значение.
3. Исторические НИС: "Челленджер", "Фрам", "Витязь", "Метеор" и другие.
4. История изучения отдельных частей Мирового океана.
5. Научные биографии выдающихся океанологов.
6. Формы и примеры международного сотрудничества в океанологии.
7. Развитие и современное состояние методов наблюдений различных океанографических характеристик: температуры, солёности, волнения, течений, уровня и др.
8. Современное состояние океанологической науки и образования в различных странах.

Текущая аттестация проводится в виде контроля за ходом выполнения практических заданий, опросов на практических занятиях, участия в дискуссиях и обсуждениях проблемных вопросов. По итогам семестра выводится рейтинговая оценка.

Итоговая аттестация: экзамен. Подготовка к экзамену проходит по контрольным вопросам.

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

- для экзамена

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Основные этапы развития "океанографии" и "океанологии".
2. Виды океанологических исследований.
3. Технические средства исследования океана.
4. Физические основы функционирования первичных измер-ых преобразователей (датчиков).
5. Методы и приборы наблюдений над уровнем моря.
6. Измерения глубины и геологические исследования океана
7. Методы определения глубины погружения океанографических приборов
8. Методы и приборы для отбора проб морской воды
9. Методы определения температуры, солёности и плотности морской воды.
10. Методы и приборы для гидрооптических измерений.
11. Первичная обработка и формы представления данных океанологических наблюдений.
12. Основные требования к технике безопасности при производстве океанологических работ.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка	2	3	4	5
РО и соответствующие виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (домашние задания)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (контрольные работы)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не	В целом успешное, но содержащее отдельные	Успешное и систематическое

		систематическое умение	пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности) (экзамен)</b>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение:

### – Перечень основной и дополнительной литературы.

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: в 10 т. Т 6 / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – 5-е изд. стер. – М.: Физматлит, 2007. – 264 с.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: в 10 т. Т 7 / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – 5-е изд. стер. – М.: Физматлит, 2001. – 736 с.
3. Шмойлова Р.А., Минашкин В.Г., Садовникова Н.А. Теория статистики / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 656 с.
4. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – М.: Лань, 2010. – 608 с.

### – Описание материально-технического обеспечения.

Учебный кабинет №173, (40,71м<sup>2</sup>)

Учебных столов – 9 шт., стульев – 19 шт.,

3-х створчатая доска для мела – 1 шт.,

Стол для преподавателя – 1 шт.

Стационарный экран для проектора – 1 шт.

Мультимедийный проектор – Персональный компьютер в комплекте Стол для преподавателя  
Возможность подключения ноутбука и мультимедийного оборудования,

беспроводной доступ в интернет  
Список ПО на ноутбуках: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016, Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader DC, VLC Media Player.

## 9. Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в общей характеристике ОПОП.

### 10. Язык преподавания русский.

### 11. Преподаватель (преподаватели).

Кандидат технических наук Александр Сергеевич Кузнецов.

### 12. Автор (авторы) программы.

Старший преподаватель кафедры физики и геофизики, руководитель образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» Андрей Валерьевич Сулимов.



**ОФОРМЛЕНИЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ,  
ПРОВОДИМОЙ В ФОРМЕ УСТНОГО ЭКЗАМЕНА**

Формат (в зависимости от количества вопросов, наличия или отсутствия задач и т.п.) А-5 или А-6

**ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА имени М.В. ЛОМОНОСОВА в г. СЕВАСТОПОЛЕ**

Направление 03.03.02 Физика

(шифр (шифры) и название (названия) направления (направлений) подготовки)

Учебная дисциплина Методы и средства измерений в океане

Семестр 8

**Экзаменационный билет № 1**

1. Основные этапы развития "океанографии" и "океанологии".
2. Измерения глубины и геологические исследования океана.
3. Основные требования к технике безопасности при производстве океанологических работ.

Утверждено на заседании кафедры,  
протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (Ф.И.О)

Преподаватель \_\_\_\_\_ (Ф.И.О)