

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
филиал МГУ в г. Севастополе
факультет компьютерной математики
кафедра вычислительной математики



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиала МГУ в г. Севастополе

О.А.Шпырко

20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:
**ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

Уровень высшего образования:
СПЕЦИАЛИТЕТ

Направление подготовки:
03.02.05 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИКА»

Направленность ОПОП
ОБЩИЙ

Форма обучения:
ОЧНАЯ

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры вычислительной
математики
протокол № 1 от «05» 09 2024.
И.о. заведующего кафедрой
(подпись) (В.В. Ежов)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол № 1 от
«13» 09 2024.
(подпись) (Л.И. Теплова)

Севастополь, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 03.05.02 «Фундаментальная и прикладная физика» (Утвержден приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1780 (в редакции приказа МГУ от 10 июня 2021 года № 609, от 7 октября 2021 года № 1048, от 21 декабря 2021 года № 1404), приказами об утверждении изменений в ОС МГУ от 29 мая 2023 года № 700, от 29 мая 2023 года № 702, от 29 мая 2023 года № 703).

Год (годы) приёма на обучение: 2020

курс – 5

семестр – 9

зачетных единиц – 2

академических часов 72, в т.ч.:

семинаров – 32 часа

Формы промежуточной аттестации¹:

Зачет в ____9____ семестре.

¹ Если промежуточная аттестация не предусмотрена, вместо указания зачетов и экзаменов пишется «нет».

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

Курс входит в базовую часть образовательной программы. Название дисциплины изучается в IX семестре.

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

Курс строится на знаниях по ранее изученным дисциплинам: «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ», дисциплин модуля «Общая физика»

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

Знать: базовые понятия и основные определения физики и математики: переменная, параметр, материальная точка, вектор, функция, число, методы введения и исключения абстракций, способы интерпретации условий задачи в разных объектных средах, взаимосвязи и соответствие основных алгебраических, геометрических и физических объектов

Уметь: формализовать задачу, выбирать релевантную объектную среду, вводить и исключать абстракции, подбирать инструментальный и выработать стратегию решения задачи

Владеть: основными элементами математической культуры, навыками построения математических моделей для описания физических процессов, навыками введения и исключения абстракций

4. Формат обучения _____ очный _____

5. Объем дисциплины (модуля) составляет __2__ з.е., в том числе __32__ академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), __40__ академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

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 СРС		

	Занятия лекционного о типа*	Занятия семинар ского типа*			
Тема 1. Определения через абстракцию	0	4	4	8	Опрос на семинарских занятиях
Тема2.Аксиоматические определения	0	4	6	10	Опрос на семинарских занятиях
Тема 3. Переменная и параметр.	0	4	6	10	Опрос на семинарских занятиях
Тема 4. Алгебраические, геометрические и физические интерпретации математических и физических понятий	0	4	6	10	Опрос на семинарских занятиях
Тема 5. Обоснование математического анализа. Физические интерпретации его основных понятий и теорем	0	6	6	12	Опрос на семинарских занятиях
Тема 6. Понятия теории поля в терминах дифференциальной геометрии.	0	6	6	12	Опрос на семинарских занятиях
Тема 7. Теория фракталов и ее применения в физике.	0	4	6	10	Опрос на семинарских занятиях
Всего, часов	0	32	40	72	
					Зачет.

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

А.План семинарских (практических или лабораторных) занятий

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание занятия	Количес тво часов
1.	Семинар 1	Тема 1. Определения через абстракцию Отношения эквивалентности и его свойства. Классы эквивалентных объектов. Отождествление объектов из класса. Определение натурального числа, направления на плоскости, вектора, функции. Исключение абстракций в физику. Понятия силы, скорости, ускорения, импульса, момента силы	4
2.	Семинар 2	Тема2.Аксиоматические определения Аксиомы геометрии, линейного, метрического, нормированного, евклидова пространств. Аксиомы теории вероятности. Аксиомы и допущения механики	4

3.	Семинар 3	Тема 3. Переменная и параметр. Определение переменной и параметра. Уравнение, тождество, неравенства с переменной, их системы и совокупности. Основные эквивалентные переходы. Основные методы решения задач с параметром.	4
4.	Семинар 4	Тема 4. Алгебраические, геометрические и физические интерпретации математических и физических понятий Линейная и квадратичная функции. Их графики. Геометрические и физические смыслы параметров. Кривые на плоскости и в пространстве. Законы и траектории движения. Геометрические подходы к решению задач механики. Физические подходы к решению математических задач.	4
5.	Семинар 5	Тема 5. Обоснование математического анализа. Физические интерпретации его основных понятий и теорем. Производная и интеграл. Их физические интерпретации: мгновенная скорость, перемещение, работа. Формула Ньютона-Лейбница как формула вычисления перемещения материальной точки по ее скорости. Парадоксы бесконечной малой и проблемы обоснования анализа при помощи алгебры. Подход Коши: отказ от равенств и описания в терминах неравенств. Предел по Коши.	6
6.	Семинар 6	Тема 6. Понятия теории поля в терминах дифференциальной геометрии. Основные понятия теории поля: градиент, ротор, дивергенция, циркуляция, поток. Исключение абстракций теории поля в различные разделы физики. Дифференциальные формы, их внешнее произведение, дифференциал. Их свойства. Интегрирование форм. Дифференциал как универсальное средство описания основных операторов теории поля. Общая формула Стокса и ее реализации в различных специальных случаях. Формализмы анализа и теории поля и соответствующие «правила игры»	6
7.	Семинар 7	Тема 7. Теория фракталов и ее применения в физике. Понятие фрактала. Примеры. Размерность подобия и по Хаусдорфу. Вычисление размерностей простейших фракталов. Физические явления и процессы, описываемые с помощью фракталов	4
			32

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.

Задачи профильного ЕГЭ по математике и ЕГЭ по физике, требующие развернутого решения. Интернет-ресурс <https://ege.sdangia.ru>

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

Вопросы к зачету по курсу «Современный русский язык (грамматика и текст)» (VIII семестр)

ВОПРОСЫ

(к зачету, экзамену, для проверки остаточных знаний, и.т.д.)

1. В каких случаях мгновенная скорость – это направленный отрезок, а в каких – вектор?
2. В чем разница переменной и параметра?
3. Многочлен Тейлора присутствует в формуле Тейлора и в ряде Тейлора в качестве его частичной суммы. В чем принципиальная разница формулы и ряда?
4. Каковы физические интерпретации параметров линейной функции и квадратного трехчлена?
5. Каковы геометрические интерпретации параметров линейной функции и квадратного трехчлена.
6. Интерпретируем график квадратного трехчлена как траекторию брошенного камня. Как выглядит закон сохранения энергии в терминах коэффициентов трехчлена?
7. В чем принципиальное отличие вероятностной меры от других, например, площади или объема?
8. Почему определение скалярного произведения, данное в пространстве над вещественным полем не подходит в комплексном случае? Как его исправить?
9. Нарисуйте коммутативную диаграмму, позволяющую интерпретировать дифференциал формы как ротатор.
10. То же самое для дивергенции и градиента.
11. Напишите формулу Гаусса-Остроградского, исходя из общей формулы Стокса.
12. То же самое для специальной формулы Стокса и формулы Грина.
13. Выведите специальную формулу Стокса и формулу Грина.
14. Каково математическое обоснование того факта, что электростатическая защита состоит в помещении заряда в замкнутую емкость из проводящего материала?
15. Почему Луна не падает на Землю с точки зрения математики?
16. Вычислите размерности кривой Коха, треугольника Серпинского и сравните их.
17. Вычислите размерность множества Кантора. Сформулируйте и докажете его основные свойства.
18. Почему для «канторовой лестницы» неверна формула Ньютона-Лейбница?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Не зачтено	Зачтено		
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты,	Отсутстви е знаний	Фрагментарны е знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<i>и т.п.)</i>				
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутстви е умений	В целом успешное, но не систематическо е умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: выполнение и защита курсовой работы, отчет по практике, отчет по НИР и т.п.)	Отсутстви е навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарног о 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** (учебники и учебно-методические пособия),

а) основная литература;

1. Дж.Пойя. Как решать задачу / Джордж Пойя; Учпедгиз. – М., 1959. – 208 с.
2. Дж.Пойя. Математическое открытие / Джордж Пойя; Наука. – М., 1976. – 448 с.
3. Грейтцер С., Коксетер М. Новые встречи с геометрией / Гарольд Коксетер, Макдональд Грейтцер; Наука. – М., 1978 – 224 с.
4. Шаталов В.Ф. Точка опоры. Об экспериментальной точке преподавания / Шаталов Виктор Федорович; Педагогика. – М., 1987. — 158 с.
5. Яновская С.А. Методологические проблемы науки / Софья Александровна Яновская; Изд.стереотип. – М.: URSS. 2015. – 288 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы;

<https://ege.sdangia.ru>

<https://www.mathedu.ru>

Описание материально-технического обеспечения.

- В материально-техническое обеспечение дисциплины входят аудитории, в том числе компьютерные классы, библиотечные фонды Филиала МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе и наличие в библиотеке и в Интернете необходимых учебников, сборников упражнений, словарей и научной литературы, а также доступ к ресурсам сети Интернет.

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

10. Язык преподавания.Русский

11. Преподаватель.

Руновский Константин Всеволодович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры вычислительной математики.

12. Автор программы.

Руновский Константин Всеволодович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры вычислительной математики