

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

УТВЕРЖДЕНО
на 2021-2022 учебный год
Методическим советом Филиала
Протокол № 8 от «31» 08 2021 г.
Заместитель директора по учебной работе
Заведующий кафедрой



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля):

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки:

03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

общий

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

Форма обучения

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры программирования
протокол № 3 от «28» апреля 2020 г.
Руководитель ОП 01.03.02 «Прикладная
математика и информатика»
 (Н. В. Лактионова)
(подпись)

Рабочая программа одобрена
Методическим советом
Филиала МГУ в г. Севастополе
Протокол № 6 от «10» июня 2020 г.
 (А.В. Мартынкин)
(подпись)

Севастополь, 2020

Рабочая программа дисциплины составлена на

- Образовательного стандарта В Ос пбсбсгкоа л ш б р и з
направлению 03.02 Физико-математические науки приказом Мино
10 января 2018 г.

- Образовательного стандарта, самостоятел
университетом имени М. В. Ломоносова для реализуе
профессионального образования Физико-математический факультет
по МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции
1066, от 21 декабря 2011 года № 1289, от 27 апр

- Положения о разработке рабочих программ, у
МГУ в г. Севастополе (протокол № 3 от 19 апрел

- Типовой программой Математический факультет
государственным университетом имени М. В. Ломоно

Рабочая программа разработана

доктором-математическими науками, доцентом Руновским
2018 г.

Курсы-2.

Семестр-3

Зачетных - 6 единиц

Академических часов: 300

лекций - 19 часов

семиналов - 11 часов

Форма промежуточной атт

Форма итоговой аттестации - экзамен, 2 экзамена

1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются формирование базовой математической в подготовке специалистов в области математики, а также формирование культуры прикладных математической культуры.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Математическая дисциплина является основой профессиональной подготовки обучающихся в области математики, а также является основой для освоения дисциплин «Теория вероятностей», «Численные методы», «Функциональный анализ».

3. Требования к результатам обучения по дисциплине.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных и профессиональных компетенций.

Общекультурные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- демонстрация общенаучных базовых знаний естественных наук;
- понимание основных принципов теорий, связанных с математикой (О-К0);
- способность использовать в научной и познавательной сфере профессиональные навыки работы с информацией (О-К4);
- умение приобретать новые научные и профессиональные образовательные и информационные технологии (О-К5).

Общепрофессиональные компетенции:

- способность решать стандартные задачи профессиональной и библиографической культуры коммуникационных технологий и с учетом основных принципов (О-П1);
- способность использовать основные законы математики, применять методы математического и экспериментального исследования;
- способность использовать основные естественнонаучные законы и явления природы (О-П2).

Профессиональные компетенции:

- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать результаты исследований, необходимые для формирования профессионального, социального и этического проблемного решения (О-П3).

- способно понимать и применять в исследователе
современный математический аппарат (ПК
- способность осуществлять целенаправленный по
технологических достижениях товчские И(ИТ)ет и
- способность составлять и контролировать план
для выполнения работы ресурсы, оценить результаты

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: основные определения и понятия курса, основные
математического анализа, доказательства базовых

Уметь: решать типовые задачи математические
практических задач

Владеть: профессиональными знаниями касательно основных
принципов и методов математического анализа
информацию

4. Структура учебной дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет:

зачетных единиц -16

академических часов - 576

лекций - 159

семинарских занятий -141

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 1 СЕМЕСТРА

№ п /	Название темы	Количество часов			Формы текущего контроля
		Л	С(П, Л)	СРС	
1	Введение	4	2	6	опрос
2	Теория вещественных	8	6	6	тест
3	Предел последовательности	12	10	10	Контроль работ
4	Предел функции и	16	16	6	тест
5	Основы дифференциального исчисления	10	10	14	опрос
6	Неопределенный интеграл	4	10	12	Контроль работ
Всего:		54	54	72	
7					Экзамен

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 2 СЕМЕСТРА

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы текущего контроля
		Л	С(П, Л)	СРС	
1	Исследование функций помощи производных	4	4	8	опрос
2	Определенный интеграл	6	6	10	тест
3	Дифференциальное исчисление функций переменных	11	11	15	опрос
4	Кратные интегралы	10	10	18	тест
5	Криволинейные интегралы	10	10	16	Контроль работ
6	Основы теории дифференциальных уравнений	10	10	11	
Всего:		51	51	78	опрос
7					Экзам-мен Зач-ет

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 3 СЕМЕСТРА

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы текущего контроля
		Л	С(П, Л)	СРС	
1	Числовые ряды	10	6	20	опрос
2	Функциональные последовательности	6	6	20	тест
3	Степенные ряды	8	6	20	Контроль работ
4	Ряды Фурье	10	8	26	тест
5	Преобразования Лапласа	10	6	20	опрос
6	Элементы теории функций	10	4	20	Контроль работ
Всего:		54	36	126	
7					Экзам-мен Зач-ет

где: –Семинарские–практические занятия
СРСсамостоятельная работа студентов.

4.1. Содержание разделов дисциплины

А. План лекций

1 С Е М Е С Т Р

№ п/п	Номер занятия	Наименование темы и содержание лекции	Кол. часов
1.	1-1	Метод математической индукции. Неравенства для монотонных функций, среднего геометрического, среднего арифметического.	2
2.	1-2	Формальное дифференцирование и	2
3.	2-1	Рациональные числа и их свойства. Теория действительных чисел (базис). Правила сравнения вещественных	2
4.	2-2	Приближение вещественного числа. Арифметические операции над числами.	2
5.	2-3	Теорема о существовании и единственности числового представления.	2
6.	2-4	Взаимно однозначные отображения, эсчетные множества и множества	2
7.	3-1	Числовые последовательности. Арифметические и геометрические последовательности.	2
8.	3-2	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные свойства, связь между последовательностями и их основными	2
9.	3-3	Арифметические операции над последовательностями. Предельные свойства.	2
10.	3-4	Достаточное условие сходимости. Лемма о стягивающихся последовательностях. Критерий предельных точек. Множества предельных точек.	2
11.	3-5	Теорема Вейерштрасса. Верхний предел последовательности. Доказательство существования предельных точек последовательности.	2
12.	3-6	Критерий сходимости по Коши. Предельные значения.	2
13.	4-1	Определение числовой функции. Примеры известных функций: $\sin(x)$, $\cos(x)$ и другие.	2
14.	4-2	Предел по Коши и по Гейне. Односторонние пределы.	2
15.	4-3	Арифметические операции. Предел функции. Переход от предела по Коши к пределу по Гейне.	2
16.	4-4	Ограниченность функции. Бесконечность функции в конечной точке и на	2

		О, о, *, О сои мволика . Первый и второй	
17.	4-5	Непрерывность функции в точке свойства непрерывной функции: сохранение знака, арифметичес суперпозиции. Монотонность функ	2
18.	4-6	Критерий непрерывности стро Непрерывность обратной ффууннккщииии основные свойства .	2
19.	4-7	Классификация точек-жепрзрывные точках разрыва монотонных функ	2
20.	4-8	Глобальные свойства непрерывных нолы; теорема Вейерштресса; Вей Монотонность функции, имеющей непрерывности. . Теорема Кантора	2
21.	5=1	Определение производной в точке Геометрический смысл производн условие дифференцируемости. Локальн условие строгой монотонности д точке. Необходимое условие экс функции. Теорема Ролля .	2
22.	5-2	Арифметические операции над производную. Дифференцируемост обратной функции .	2
23.	5-3	Первый дифференциал. Инвариант дифференциала. Производные и д Производная функции, заданной в точке .	2
24.	5-4	Локальный экстремум. Достаточн дифференцируемой функции в точ экстремума дифференцируемой фу Теорема Ролля .	2
25.	5-5	Теорема Лагранжа. Постоянство равна нулю. Обобщенная форму Необходимость условий в этих т	2
26.	6-1	Первообразная. Неопределенный интегрирования: замена перемен	2
27.	6-2	Раскрытие определенностей. Правил неопределенностей Лопиталя Формулы Тейлора с остат Шлемиль, Рунге, Лагранжа, Коши, Пеа	2

2 СЕМЕСТР

№ п/п	Номер занятия	Наименование темы и содержание лекции	Кол. часов
1.	1-1	Понятие графика функции. Перво экстремума. Второе достаточное Определение выпуклой функции. дифференцируемой функции.	2
2.	1-2	Понятие определенного интеграл интегральных сумм.	2

3.	2-1	Верхние и нижние суммы и их свойства достаточные условия интегрируе	2
4.	2-2	Существование первообразной непре Ньютона. Лейбница. Задача Истории	2
5.	2-3	Приложения определенного инте геометрии	2
6.	3-1	Частные производные. Производн	2
7.	3-2	Дифференцируемые функции. Дифферен циал функции нескольких переме дифференцируемости.	2
8.	3-3	Сложные функции нескольких пер сложной функции. Дифференциал	2
9.	3-4	Производная по направлению форма записи дифференциала сложной функ Дифференциалы высших порядков. дифференциал Тейлора. Локал Необходимое условие экстремума экстремума.	2
10.	3-5	Понятие неявной функции. Тео определяемой одной функцией. (Якобиан).	2
11.	3-6	Сведение задачи об условном эк экстремуме: Метод Лагранжа. Необ экстремума в форме Якобиана. экстремума в форме Лагранжа	1
12.	4-1	Двойной интеграл Криволинейный на плоскости.	2
13.	4-2	Мера Жордана. Квадрируемые обл области.	2
14.	4-3	Простые области. Сведение двой	2
15.	4-4	Замена переменных в двойном интегра	2
16.	4-5	Тройной и четверной интегралы. Замена переменных в Цилиндрич сферические координаты	2
17.	5-1	Криволинейные координаты в прост сферические координаты	2
18.	5-2	Геометрические и физические при	2
19.	5-3	Понятие кривой и поверхности. Понятие многообразия.	2
20.	5-4	Криволинейные интегралы пер вычисление с помощью графика	2
21.	5-5	Криволинейные интегралы (втор вычисление с помощью графика	2
22.	6-1	Криволинейные интегралы втор (определение, вычисление)	2
23.	6-2	Связь с криволинейными интегра	2
24.	6-3	Физические приложения криволи второго рода.	2
25.	6-4	Скалярные и векторные поля. связанные с полем. Дивергенция	2

26.	6-5	Формулы Грига, -ОстрасрадБяуса	2
-----	-----	--------------------------------	---

3 СЕМЕСТР

№ п/п	Номер занятия	Наименование темы и содержание лекции	Кол. часов
1.	1-1	Числовые ряды. Частичные суммы общего члена сходящегося ряда	2
2.	1-2	Свойства сходящихся рядов (ли сходимости ряда	2
3.	1-3	Необходимое и достаточное усло неотрицательными членами. Дост рядов с неотрицательными членами Даламбера, Коши	2
4.	1-4	Теорема Вейерштрасса.	2
5.	1-5	Признак Лейбница для рядов с сходящиеся ряды. Признаки Дири	2
6.	2-1	Понятие равномерной сходимости сходимости функциональной посл Критерий Коши равномерной сход последовательности (ряда).	2
7.	2-2	Два признака Абеля для равномерн рядов. Признаки Дирихле и Абе функциональных рядов. Признак функциональной последовательности	2
8.	2-3	Почленное интегрирование функц и рядов. Почленное дифференцир последовательностей и рядов.	2
9.	3-1	Степенной ряд и область его сходимости	2
10.	3-2	Почленное интегрирование и поч степенного ряда.	2
11.	3-3	Необходимые и достаточные условия раз степенно дифференцируемых функции.	2
12.	3-4	Разложение некоторых элементар	2
13.	4-1	Ортонормированные системы. Наи евклидова пространства. Тожд Бесселя.	2
14.	4-2	Тригонометрические ряды Фурье. комплексной форме.	2
15.	4-3	Интегральное представление Дирихле и его свойства.	2
16.	4-4	Принцип локализации Римана. Пр тригонометрического ряда Фурье	2
17.	4-5	Простейшие условия равномерной Теорема о почленном дифференцир Фейера и ее следствия.	2
18.	5-1	Определения преобразования Фурье	2
19.	5-2	Вычисление преобразований Фурье	2
20.	5-3	Пространства интегрируемых в к Планшереля.	2

21.	5-4	Преобразование Фурье как унитарное соотношение. Понятие нормы.	2
22.	5-5	Преобразование Лапласа и его свойства. Вычисление преобразованных функций.	2
23.	6-1	Тестовые функции и их классы.	2
24.	6-2	Обобщенные функции как линейные функционалы на пространстве тестовых функций.	2
25.	6-3	Регулярные функции. Операции над ними.	2
26.	6-4	Вычисление производных простых функций.	2
27.	6-5	Преобразование Фурье обобщенных функций.	2

Б. План семинарских (практических или лабораторных) занятий

1 СЕМЕСТР

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание	Кол. часов
1.	1-1	Метод математической индукции.	2
2.	2-1	Формальное дифференцирование и его применение.	2
3.	2-2	Рациональные числа и их свойства.	2
4.	2-3	Арифметические операции над числами.	2
5.	3-1	Точные верхние и нижние грани.	2
6.	3-2	Взаимнозначные множества. Счетные множества и множества.	2
7.	3-3	Числовые последовательности.	2
8.	3-4	Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2
9.	3-5	Арифметические операции над сходными рядами.	2
10.	4-1	Вычисление пределов.	6
11.	4-2	Вычисление пределов	2
12.	4-3	Вычисление пределов	2
13.	4-4	Вычисление пределов функций.	2
14.	4-5	Вычисление пределов функций	2
15.	4-6	Вычисление пределов функций	2
16.	4-7	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Переход к пределу.	2
17-18.	4-8, 5-1	Проверка непрерывности функций	4
19.	5-2	Определение точек разрыва и их свойства.	2
20.	5-3	Вычисление производных.	2
21.	5-4	Вычисление производных	2
22.	5-5	Вычисление производных	2
23.	6-1	Задачи на экстремум.	2
24.	6-2	Задачи на экстремум	2
25.	6-3	Вычисление неопределенных интегралов.	2
26.	6-4	Вычисление неопределенных интегралов	2
27.	6-5	Вычисление неопределенных интегралов	2

2 СЕМЕСТР

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание	Кол. часов
1-4.	1-1	Подсчет определенных интегралов	2
2	1-2	Подсчет определенных интегралов	2
3	2-1	Подсчет определенных интегралов	2
4	2-2	Подсчет определенных интегралов	2
5.	2-3	Приложения о пирнетдееглреанлноа гво задачах	2
6	2-4	Подсчет частных и смешанных про	2
7	3-1	Подсчет частных и смешанных про	2
8	3-2	Подсчет частных и смешанных про	2
9	3-3	Подсчет градиентов и производных	4
10	3-4	Подсчет градиентов и производных	
11.	3-5	Сложные функции нескольких пер сложной функции. Дифференциал функции	2
12.	3-6	Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы Тейлора. Нахождение экстремумов.	2
13	3-7	Вычисление Якобианов и производных	2
14	4-1	Символические формулы Формулы Ф Нахождение локальных экстремумов	2
15.	4-2	Метод Лагранжа.	2
16	4-3	Вычисление двойных интегралов в интеграле. Криволинейные координаты	4
17	4-4	Замена переменных в двойном интеграле координаты на плоскости	
18.	4-5	Геометрические и физические приложения	2
19.	5-1	Параметризация кривых и поверхностей	2
20.	5-2	Вычисление криволинейных интегралов	2
21.	5-3	Внешний дифференциал. Внешнее поле	2
21	5-4	Вычисление криволинейных интегралов по поверхностям.	2
22	5-5	Вычисление криволинейных интегралов по поверхностям	2
23.	6-1	Вычисление градиентов, роторов,	2
24	6-2	Вычисление дивергенции и роторов,	
24	6-3	Задачи на применении формулы Грина	2
25	6-4	Задачи на применении формулы Грина	2
26	6-5	Задачи на применении формулы Грина	1

3 СЕМЕСТР

№ п/п	Номер и вид занятия	Наименование темы и содержание	Часы
1	1-1	Определение сходимости или расхождения признакам.	6

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Любой практическое занятие включает самостоятельное изучение методики решения типичных задач. Не исключений, которые углубят понимание предмета самостоятельно теоретического материала.

При организации внеаудиторной работы рекомендуется использовать следующие ее формы:
– решение студентом самостоятельных заданий повышенной сложности и умений;
– выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности студентов научного мышления и инициативы.

Студентам предоставляется возможность для использования электронного варианта конспекта в соответствии с планом лекций.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

на лекциях: опрос по пройденному материалу;
на семинарах: выборочная проверка выполнения программы семинара.

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Понятие точной верхней и нижней грани. Аксиомы.
2. Классификация множеств.
3. Предел последовательности. Критерий Коши.
4. Теоремы о пределах последовательностей.
5. Лемма Кантора о вложенных отрезках.
6. Теорема Вейерштрасса.
7. Понятие компактности.
8. Предел функции. Критерий Коши.
9. Теоремы о пределах функций.
10. Первый и второй замечательный пределы.
11. Локальные свойства непрерывных функций.
12. Глобальные свойства непрерывных функций.
13. Понятие производной и дифференциала.
14. Геометрический и физический смысл производной.
15. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
16. Формула Тейлора.
17. Правило Лопиталя.
18. Первообразная и неопределенный интеграл.
19. Локальные экстремумы и условия монотонности.
20. Правила подсчета неопределенных интегралов.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

17. Преобразование Фурье обобщенных функций

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Ильин В. А., Чичиков С. В., Давыдов А. В., Мандельштам Б. Е., Сжиганский А. Л. Математический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1985.
2. Ильин В. А., Садовничий М. А., Гичкин С. Е. Дифференциальное исчисление. М.: Изд-во МГУ, 1987.
3. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа. М.: МГУ, 1998.
4. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа. М.: МГУ, 1998.
5. Демидович Б. П. Сборник задач по математическому анализу. М.: МГУ, 1991.

б) дополнительная литература

1. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа. М.: Высш. Школа, 1988.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. М.: Наука, 1966.
3. Рудин У. Основы математического анализа. М.: МГУ, 1991.
4. Задачник по математическому анализу / И. А. Ильин, В. А. Садовничий, М. А. Гичкин. М.: МГУ, 1988.
5. Виноградова И. А., Олехник С. Н., Садовничий М. А. Упражнения по математическому анализу. М.: МГУ, 1991.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные аудитории

Лекции и практические занятия проводятся в стенах университета.

Учебно-лабораторное оборудование

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

Ф о р м а т (в з а в и с и м о с т и о т к о л и ч е с т в а в о - п р о с т о в а)

**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 Математический анализ _____

Семестр 1 _____

Экзаменационный билет

1. Теорема о производной частно
2. Метод замены переменных в неопре
3. Вычисл $\int \frac{x}{x+1} dx$ ь интеграл

Утверждено на заседании кафедры,
протокол № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Зав. кафедрой (Гуров С. И.) _____

Преподаватель (Руновский К. В.) _____