

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

Кафедра вычислительной математики



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиала МГУ в г. Севастополе

О.А. Шпырко

« 20 » г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Направление подготовки

38.03.01 «Экономика»

Направленность (профиль ОПОП)

Общий

Форма обучения

Очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры вычислительной
математики

протокол №1 от «05» сентября 2024г.

Заведующий кафедрой

(В.В. Ежов)

(подпись)

Рабочая программа одобрена

Методическим советом

Филиала МГУ в г. Севастополе

Протокол № 1 от «13» сентября 2024г.

(Л.И. Теплова)

(подпись)

Севастополь, 2024

Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 года № 954, приказами о внесении изменений в ФГОС ВО от 19 июля 2022 года № 662, от 23 февраля 2023 года № 208.

Год (годы) приёма на обучение: 2024

Рабочая программа разработана профессором кафедры прикладной математики Филиала МГУ в городе Севастополе, доктором физ.-мат. наук Осипенко Г.С.

курс – 1

семестры – 1

зачетных единиц – 4

академических часов -72, в т.ч.

лекций – 36 часа

практических занятий –36 часа

Форма итоговой аттестации – экзамен.

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

Студенты специальности «Экономика» изучают в I семестре курс «Математического анализа». Важность этого курса несомненна. Студенты изначально вводятся в курс основных понятий математического анализа. Их смысл иллюстрируется на примерах и задачах. Для их будущей профессии важно освоить дифференциальное и интегральное исчисление. Важна мировоззренческая роль математического анализа.

Задачи дисциплины:

– дать фундаментальную подготовку, а области математических понятий и методов, используемых в анализе экономики и управления с помощью различных математических моделей;

- на примере решения задач исследования операций дать представление о методах математического моделирования в экономических исследованиях;

- достаточно полно ознакомить студентов с теорией линейного программирования;

- развить навыки решения задач и анализа полученных результатов;

- дать студентам некоторое представление о банке наиболее распространенных математических моделей, научить их ориентироваться в этом банке моделей, чувствовать границы применимости представленных моделей и уметь применять их при поиске управленческих решений. Дать обзор смежных проблем.

Целями освоения учебной дисциплины «Математический анализ» является формирование у студентов-экономистов математического мышления, которое позволит проникать в еще не исследованные области экономического мира, открывать в них математические закономерности, создавать математические модели экономических процессов.

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

Математический анализ изучается на 1 курсе, курс строится на знаниях ранее изученных школьных дисциплин. В дальнейшем знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, является базой для таких дисциплин, как теория вероятностей, математическая статистика, линейное программирование, математические методы анализа экономики, которые формируют профессиональное лицо современного экономиста.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: - применение математического аппарата при исследовании экономических объектов.

- размещать и обрабатывать большие графы в компьютере;

- основные виды математических моделей и области их применения;

- основные понятия и свойства линейных моделей;

Уметь: - применять эти базовые знания при решении типовых задач;

- самостоятельно работать с математической литературой;

- логически и алгоритмически мыслить, строго излагая свои мысли;

Владеть: - навыками решения задачи и интерпретации результатов в терминах прикладной области;

- основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач экономики.

4. Формат обучения- очный

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., в том числе 72 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (аудиторная нагрузка), 108 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**

ММ					
Наименование разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Номинальные трудовозатраты 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*			
Раздел 1. Функции одной переменной	7	7	20	14	Консультации. Домашнее задание
Раздел 2 Исследование функций и построение их графиков	7	7	20	14	Контрольная работа № 1
Раздел 3. Функция многих переменных	8	8	20	16	Консультации. Домашнее задание
Раздел 4. Экстремальные задачи	7	7	20	14	Домашнее задание
Раздел 5. Интегралы	7	7	20	14	Контрольная работа № 2

6.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплин
1.	Функции одной переменной	Предварительные сведения об основных понятиях математического анализа. Производная и ее свойства. Число e .
2.	Исследование функций и построение их графиков.	Признаки возрастания и убывания функций, экстремум. Выпуклость и точки перегиба, асимптоты.

3	Функция многих переменных	Частные производные, свойства и вычисление. Дифференциал, его вычисление и применение. Градиент и множества уровня функции.
4	Экстремальные задачи	Экстремум функций многих переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум, определение и примеры. Функция Лагранжа, необходимые и достаточные условия условного экстремума
5	Интегралы	Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов и свойства неопределенного интеграла. Замена переменных и интегрирование по частям. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.

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

на лекциях: контрольный опрос по пройденному материалу;

на семинарах: выборочная проверка домашних заданий.

Форма текущего контроля - контрольная работа. На контрольной работе дается 5 задач, оценка равна числу решенных задач: «отлично» - за 5 решенных задач, «хорошо» - за 4 решенные задачи, «удовлетворительно» - за 3 решенные задачи, «неудовлетворительно» - когда число решенных задач менее трех.

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

1 Найти второй дифференциал

$$f(x, y) = nux + \ln(x^n + y^n)$$

в точке (1,-1).

2 Найти градиент в точке

$$f(x, y, z) = \sin(nxyz) + \frac{y}{nx} + \frac{x}{nz} + \frac{z}{ny}$$

в точке (1,2,3).

3 Найти экстремум функции

$$f(x, y) = x^n y^{2n} (1 - x^n - y^n),$$

при $x > 0, y > 0$.

4 Найти условный экстремум

$$f(x, y) = \frac{1}{x^n} + \frac{1}{y},$$

при $x^n + y = 2$.

Вопросы к устному экзамену

- Вычисление производных. Основные правила дифференцирования.
 - Производные основных элементарных функций.
 - Теорема о производной обратной функции и производные обратных тригонометрических функций.
 - Теорема о производной сложной функции.
 - Дифференциал и приближенные вычисления.
 - Производные и дифференциалы высших порядков.
 - Логарифмическая производная.

7. Уравнение касательной.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления.
9. Признак монотонности функции.
10. Понятие экстремума функции. Необходимые условия экстремума
11. Достаточные условия экстремума.
12. Понятие выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
13. Вертикальная и наклонная асимптоты.
14. Схема построения графика функции.
15. Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции, пример.
16. Линии и поверхности уровня, примеры.
17. Полное приращение функции многих переменных, пример.
18. Частные производные функции нескольких переменных, определения и примеры.
19. Производная сложной функции, пример.
20. Приращение и дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях, пример.
21. Производная по направлению для функции двух и трех переменных, примеры.
22. Градиент и его свойства, пример.
23. Градиент функции двух и трех переменных, примеры.
24. Формулы Тейлора для функции нескольких переменных, пример
25. Локальный максимум и локальный минимум, определения и примеры.
26. Экстремум функции нескольких переменных и приращение функции, примеры.
27. Необходимые условия локального экстремума функции нескольких переменных, пример.
28. Достаточные условия локального экстремума функции нескольких переменных, пример.
29. Понятие условного экстремума, определения и примеры.
30. Необходимые условия условного экстремума, пример.
31. Условный экстремум и функция Лагранжа, пример.
32. Достаточные условия условного экстремума, пример.
33. Первообразная и неопределенный интеграл, определение и примеры.
34. Таблица интегралов, ее проверка, примеры.
35. Свойства неопределенного интеграла, примеры.
36. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала, пример.
37. Метод подстановки в неопределенном интеграле, пример.
38. Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок, пример.
39. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле, пример.
40. Интегралы содержащие квадратный трехчлен, пример.
41. Простейшие дроби и их интегрирование, пример.
42. Универсальная тригонометрическая подстановка, пример.
43. Интегралы вида $\int \sin^m x \cos^n x dx$, пример.
44. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла. Геометрический смысл, пример
45. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница, пример.
46. Замена переменной в определенном интеграле, пример.
47. Интегрирование по частям определенного интеграла, пример.
48. Интегралы с бесконечными пределами, пример.

Форма итогового контроля устный экзамен (1 семестр) По результатам устного экзамена студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

На экзамене дается 2 теоретических вопроса и задача.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)				
Оценка	2	3	4	5
РО и				

соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы и контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое 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.)	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

- для зачета

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, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое 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.)	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** (учебники и учебно-методические пособия),

а) Основная литература.

1. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ: Учеб., ч.1 – М: Изд-во Проспект, 2007. – 672 с
2. Шипачев В.С. Высшая математика: Учеб.для Вузов – М: Высш.шк., 2005 - 479 с
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. –СПб.: Мифрил, 1995 – 489 с
4. Ключин В.Л., Высшая математика для экономистов, 2 изд, Изд-во Юрайт, 2015, 448 с.

б) Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов: Учеб., ч. 1 – М: Наука, 1985 - 429 с

2. Сборник задач по математике для втузов /Под ред. Ефимова А.В. и Демидовича Б.П.-М: Наука, 1986 – 464 с

Описание материально-технического обеспечения.

- библиотека Филиала МГУ в г. Севастополе;
- лекционные аудитории, снабжённые мультимедийными средствами для демонстрации презентаций;
- компьютерные классы с доступом к Интернет-ресурсам (вкл. ресурсы МГУ) с любого компьютера. Каждому студенту в компьютерном классе должен определяться индивидуальный профиль, дающий возможность сохранять выполненные задания на практических (семинарское) занятиях (в часы самостоятельной работы) до экзамена.

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

10. Язык преподавания- русский

11. Преподаватели: Осипенко Г. С.

12. Автор программы: Осипенко Г. С.