

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Автор: Ермаков Ю.А.

Код и наименование направления подготовки, профиля: 38.03.01 Экономика

Профиль «Мировая экономика и внешнеэкономическая деятельность»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Цель освоения дисциплины:

Сформировать компетенции в области использования метода высшей математики для решения прикладных задач: ПКО ОС III-1.

План курса:

Тема 1. Множества и их отображения

Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел.

Тема 2. Предел последовательности, предел и непрерывность функции

Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\sin \frac{1}{x} \right]$. Предел монотонной ограниченной функции. Число ε . Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о сходимости ряда. Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

Тема 3. Производная и дифференциал

Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства.

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления

Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума. Теоремы Лагранжа и Коши.

Критерий постоянства функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа (без доказательства). Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (без доказательства).

Разложения функций $e^x, \sin x, \cos x, \ln x, \left[(1+x)^{\mu} \right]$. Правила Лопиталя.

Тема 5. Исследование свойств функций и построение графиков

Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции. Выпуклость графика функции. Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.

Тема 6. Метрические пространства. Функции нескольких переменных

Открытые, замкнутые, компактные множества. Функции и отображения, их пределы и непрерывность. Функции Кобба-Дугласа.

Тема 7. Дифференцируемость функции многих переменных. Частные производные

Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Гессиан.

Тема 8. Экстремумы функций нескольких переменных

Формулы Тейлора для функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума.

Тема 9. Неявная функция. Условный экстремум

Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции $y = f(x)$, определяемой уравнением $F(x; y) = 0$. Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции $y = f(x_1; \dots; x_n)$ определяемой уравнением функции $F(x_1; \dots; x_n; y) = 0$. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. Окаймлённый гессиан.

Тема 10. Приложения теории условного экстремума к экономической теории

Задача рационального поведения потребителя на рынке. Задача минимизации расхода потребителя при фиксированном уровне полезности.

Тема 11. Неопределённый интеграл

Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.

Тема 12. Определённый интеграл

Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Критерий интегрируемости функции. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции. Свойства определённого интеграла, теоремы о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.

Тема 13. Приложения определённого интеграла

Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах, длина дуги, объём пространственного тела (принцип Кавальери), площадь поверхности вращения. Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции, коэффициент Джини, дисконтированный доход.

Тема 14. Несобственный интеграл

Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Критерий Коши сходимости. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов $\int_a^{+\infty} \left[\frac{dx}{x^p} \right]$, $a > 0$, $\int_0^1 \left[\frac{dx}{x^p} \right]$.

Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы.

Тема 15. Кратные интегралы

Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл, его свойства.

Тема 16. Числовые ряды

Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Гаусса (без доказательства). Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства). Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. Перестановки членов ряда.

Тема 17. Функциональные последовательности ряды

Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

Тема 18. Ряды Тейлора и Маклорена.

Разложения основных элементарных функций.

Тема 19. Ряд Фурье по ортогональной системе функций.

Ортонормированные системы функций. Теорема о сходимости ряда Фурье. Примеры разложений в ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПКо ОС II-1	Способен использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо ОС II – 1.1	Способен применять методы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
		ПКо ОС II – 1.2	Способен решать системы линейных уравнений
		ПКо ОС II – 1.3	Способен решать задачи линейного программирования симплекс методом

Результат формирования компетенции ПКо ОС II – 1.1 на уровне данной дисциплины обеспечивается путем формирования у обучающихся:

На уровне знаний: Знает теоретические основы методов дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных.

На уровне умений: Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных задач.

На уровне навыков: Способность решать прикладные задачи с использованием дифференциального и интегрального исчислений.

Результат формирования компетенции ПКо ОС II – 1.2 на уровне данной дисциплины обеспечивается путем формирования у обучающихся:

На уровне знаний: Знает основы теории рядов.

На уровне умений: Умеет применять ряды для решения прикладных задач.

На уровне навыков: Получен навык решения прикладных задач с использованием теории рядов.

Основная литература:

1.Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. ч.1 и 2., М.: МГУ, 1985.- 662 с, 1987.- 358 с.

2.Чирский В.Г., Шилин К.Ю. Математический анализ и инструментальные методы решения задач, книги 1 и 2, М.: Дело, 2019.-462 с и 270 с.