

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Математический анализ

Код, направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Безопасность информационных систем и технологий
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики
Выпускающая кафедра	Кафедра информатики и вычислительной техники

1-й семестр

Типовые задания для контрольной работы

Вариант 1

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x}{2x+1} \right)^x$$

2. Найти производную третьего порядка для функции:

$$y = (x^2 + 1)\operatorname{arctg}x$$

3. Провести исследование функции и построить эскиз графика функции:

$$y = \frac{x^2 - 1}{x}$$

Вариант 2

1. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+5} \right)^{2x}$$

2. Написать разложение по формуле Тейлора в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ до членов третьего порядка включительно следующей функции:

$$y = \ln(\sin x)$$

3. Провести исследование функции и построить эскиз графика функции:

$$y = \frac{1 - x^2}{1 + x^2}$$

Вариант 3

1. Найти предел:
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{x^2 - 1} \right)^{3x^2}$$

2. Написать разложение по формуле Тейлора в точке $x_0 = 0$ до членов третьего порядка включительно следующей функции:

$$y = \cos(\cos x)$$

3. Провести исследование функции и построить эскиз графика функции:

$$y = \frac{x^2}{1 - x^2}$$

Типовые вопросы для экзамена

1. Числовые множества. Предел последовательности, монотонные последовательности, число e .
2. Основные теоремы о сходимости числовых последовательностей. Принцип Больцано - Вейерштрасса, критерий Коши.
3. Предел функции и его свойства. Понятие функции, важнейшие классы функций, замечательные пределы.
4. Непрерывность функции. Классификация разрывов.
5. Монотонные функции и их свойства, непрерывность элементарных функций.
6. Основные свойства непрерывных функций. Теоремы Вейерштрасса. Коши. Равномерная непрерывность, теорема Кантора.
7. Понятие дифференцируемости функции. Производная и дифференциал, геометрический смысл производной и дифференциала, таблица производных.
8. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции, инвариантность формы первого дифференциала.
9. Производные и дифференциалы высших порядков. Односторонние производные.
10. Основные свойства дифференцируемых функций. Теоремы о среднем.
11. Формула Тейлора. Приложение дифференциального исчисления к задачам нахождения пределов функций.
12. Приложение дифференциального исчисления к задачам исследования функций. Построение графиков.
13. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
14. Интегрирование рациональных функций, алгебраических иррациональностей и трансцендентных функций.
15. Понятие определенного интеграла. Условия существования интеграла. Классы интегрируемых по Риману функций.
16. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Геометрические, физические и экологические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.
18. Несобственные интегралы. Определение, признаки сходимости.

2-й семестр

Типовые задания для контрольной работы

Вариант 1

1. Найти интеграл:

$$\int \frac{(x+2)dx}{x^2-3x+2}$$

2. Найти интеграл:

$$\int xe^{2x} dx$$

3. Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dy \int_{2-y}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y) dx$.

Вариант 2

1. Найти интеграл:

$$\int \frac{dx}{3x^2-2x-1}$$

2. Найти интеграл:

$$\int x^2 \ln x dx$$

3. Перейти к полярным координатам и вычислить $\iint_{(D)} \frac{dx dy}{x^2+y^2+1}$, где (D) : область, ограниченная полуокружностью $y = \sqrt{1-x^2}$ и прямой $y = 0$

Вариант 3

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{ABC} (x^2-y^2)dx + xydy$, где ABC - ломаная, соединяющая точки $A(1,1)$, $B(3,4)$, $C(5;4)$.

2. Найти интеграл:

$$\int \cos^3 x \sin x dx$$

3. Найти интеграл:

$$\int \frac{x^4 + 2x^2}{x^2 + 1} dx$$

Типовые вопросы для экзамена

1. Пределы и непрерывность функций нескольких переменных.
2. Производные и дифференциалы. Условия дифференцируемости функций.
3. Производные сложной функции, по направлению, производные и дифференциалы высших порядков.
4. Формула Тейлора.

5. Приложение дифференциального исчисления к задачам поиска экстремумов функций нескольких переменных.
6. Двойные и тройные интегралы. Сведение кратного к повторному, замена переменных. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.
7. Криволинейные интегралы. Определение и свойства криволинейных интегралов.
8. Поверхностные интегралы. Определение, свойства, вычисление .
9. Физические и геометрические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
10. Скалярные и векторные поля. Циркуляция, работа, поток. Формулы Грина, Стокса, Остроградского.
11. Потенциальное поле. Условия потенциальности.
12. Числовые ряды. основные понятия. Признаки сходимости положительных рядов, Коши, Даламбера, интегральный.
13. Абсолютная и условная сходимость рядов. Признаки сходимости произвольных рядов.
14. Функциональные ряды. Равномерная сходимость, почленное дифференцирование и интегрирование рядов.
15. Степенные ряды. Радиус сходимости, ряды Тейлора. Приложения степенных рядов в приближенных вычислениях значений функций.
16. Общий ряд Фурье. Ортогональные системы, полнота и замкнутость.
17. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье.
18. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, формула обращения, свойства преобразования Фурье.
19. Приложение преобразования Фурье к естественнонаучным задачам.