

## Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

### Математический анализ

Код, направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии
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.