

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1. Перечень экзаменационных вопросов по курсу «Основы высшей математики и теории вероятностей» (для специальности 6-05-01314-01 Социология)

1. Основные понятия логики высказываний.
2. Логические операции и их свойства.
3. Таблицы истинности логических высказываний.
4. Общезначимость и выполнимость логических формул.
5. Множества и способы их заданий, мощность множеств.
6. Операции над множествами и их свойства.
7. Характеристические вектора конечных множеств и действия над ними.
8. Графическая интерпретация операций над множествами, диаграммы Эйлера–Венна.
9. Нечеткие подмножества множеств, мультимножества и операции над ними.
10. Отображения множеств, их виды, операция умножения (композиция) отображений.
11. Бинарные отношения, их виды и свойства.
12. Операции, выполняемые над бинарными отношениями.
13. Примеры бинарных отношений и их применение в теории графов.
14. Определение матриц и их основные типы (матрицы-вектора и матрицы-столбцы).
15. Операции над матрицами и их свойства.
16. Определители 2-го, 3-го и выше порядков квадратных матриц, свойства определителей и правила их вычисления.
17. Системы линейных алгебраических уравнений и их применение в психологии (социологии).
18. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
19. Решения систем линейных алгебраических уравнений общего вида методом Гаусса.
20. Понятие числовой функции как отображения числовых множеств.
21. Основные сведения о функциях, примеры функций из психологии и социологии
22. Элементарные функции их основные свойства.
23. Предел функции, его свойства и правила вычисления отдельных видов пределов.
24. Непрерывные функции и их свойства.

25. Задачи, приводящие к понятию производной.
26. Определение производной, её геометрическая и функциональная интерпретация.
27. Основные правила дифференциального исчисления.
28. Применение производной в исследовании функций (монотонность, экстремумы функции) и построении их графиков.
29. Понятие неопределённого и определённого интегралов.
30. Правила интегрирования отдельных классов функций.
31. Понятие несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования с правила его вычисления.
32. Предмет комбинаторики, комбинаторные правила сложения и умножения.
33. Размещения, сочетания и перестановки элементов конечных множеств без повторов.
34. Размещения, сочетания и перестановки элементов конечных множеств с повторами.
35. Предмет теории вероятностей и её роль в изучении массовых случайных психологических (социологических) явлений.
36. Случайные события, их классификация и операции, выполняемые над ними.
37. Классическая, геометрическая и статистическая вероятности.
38. Совместные, несовместные случайные события и теоремы сложения их вероятностей.
39. Понятия условной вероятности, зависимости и независимости случайных событий и теоремы умножения их вероятностей.
40. Формула полной вероятности и формулы Байеса.
41. Повторные независимые испытания, формулы Бернулли и Пуассона.
42. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
43. Дискретные и непрерывные случайные величины и их основные числовые характеристики.
44. Функция распределения и плотность распределения непрерывных случайных величин и их свойства.
45. Законы распределения дискретных случайных величин.
46. Законы распределения непрерывных случайных величин.

2. Типовые варианты задач для подготовки к контрольным работам по дисциплине «Основы высшей математики и теории вероятностей»

В контрольную работу № 1 включены задачи по материалу раздела 1 «Элементы и основные задачи логики высказываний» и раздела 2 «Элементы теории множеств и их применение ...».

Контрольная работа № 1

Вариант 1

1. Проверить будет ли логическая формула $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$ общезначима.
2. Даны подмножества $A = \{2, 4, 6, 8, 9, 10\}$, $B = \{1, 3, 4, 7, 9\}$, $C = \{4, 5, 6, 7, 9\}$ универсального множества $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти $(A \cap B) \cup \bar{C}$.
3. Задано отображение $f: X \rightarrow Y$, где $X = \{a, b, c, d, e\}$, $Y = \{g, h, k, l\}$,
$$f(a) = l, f(b) = l, f(c) = g, f(d) = h, f(e) = k.$$

Найти образ подмножества $\{a, c, e\}$, полные прообразы $f^{-1}(l)$, $f^{-1}(h)$ и определить вид отображения $f: X \rightarrow Y$.

4. Найти произведение $R \cdot S$ бинарных отношений

$$R = \{(1,3), (1,4), (3,2), (3,4), (2,5)\} \text{ и } S = \{(3,2), (3,1)(4,5), (4,1), (5,1), (5,4)\},$$

определенных на множестве $M = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.

5. С помощью характеристических векторов $x_A = (1, 0, 1, 0, 1, 0)$, $x_B = (0, 1, 1, 0, 0, 1)$ подмножеств A и B из множества $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ найти $(A \cap B) \cup \bar{B}$.
6. В заданном универсальном мультимножестве $U = \{6a, 6b, 6c, 6d, 6e, 6f\}$ найти подмножество $(\bar{A} \setminus B) \cap A$, если $A = \{3a, 2c, 4d, e\}$ и $B = \{2a, 3b, 2e, 2f\}$.

В контрольную работу № 2 включены задачи по материалу раздела 3 «Элементы линейной алгебры и их практическое использование» и первым трем подразделам четвертого раздела «Основы математического анализа и его использование ...». Задачи на нахождение предела включают простейшие случаи раскрытия неопределенностей вида:

- $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$, возникающих при вычислении предела отношения двух многочленов и иррациональных выражений;
- 1^∞ , возникающих при вычислении пределов показательных-степенных функций специального вида, которые раскрываются с помощью 2-го замечательного предела;
- $\frac{0}{0}$, возникающих при вычислении пределов тригонометрических выражений, которые раскрываются с помощью 1-го замечательного предела.

При составлении контрольных заданий по указанным темам не обязательно включать задачи всех видов по нахождению пределов и производных. Можно ограничиться отдельными задачами с целью сокращения времени для проведения контрольных работ.

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. Для данных матриц $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ вычислить AB^T .
2. Для данного определителя $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}$ найти минор элемента a_{21} , его алгебраическое дополнение и вычислить определитель разложением по 3-й строке.
3. Решить данную систему линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$
4. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 - 5x + 4}$.
5. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 4x^2 + 28x}{5x^3 + 3x^2 + x - 1}$.
6. Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+2}{2x-1} \right)^{3x}$.
7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$.
8. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$.
9. Вычислить производную функции $y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3$.
10. Вычислить производную функции $y = \frac{\ln(5x-3)}{4 \operatorname{tg} x}$.

В контрольную работу № 3 включены задачи по материалу подразделов 4.3 и 4.4 раздела 4 «Основы математического анализа и его использование ...» и разделу 5 «Элементы теории вероятностей и их применение ...».

Контрольная работа № 3

Вариант 1

1. Найти точки локальных экстремумов функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$ и вычислить ее экстремальные значения.

2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx$.
3. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 \ln x dx$.
4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2 + 6x + 7$, $y = x + 7$.
5. Событие S_i — i -й станок вышел из строя, $i = 1, 2, 3$. Записать в виде формулы событие S — большинство станков вышло из строя, но производство не остановлено. Найти вероятность события S , если вероятности выхода каждого станка из строя равны 0, 25.
6. На фабрике 3 станка производят 25 %, 30 % и 45 % всех изделий соответственно. В их продукции брак составляет 5 %, 4 % и 2 % соответственно. Найти вероятность того, что случайно выбранное изделие дефектно?
7. Из ящика, содержащего 10 шаров, 6 из которых черные, выбираются 3 шара. Найти вероятность события — среди выбранных шаров 2 черных.
8. Бросаются одновременно две монеты, описать пространство элементарных событий данного эксперимента и найти вероятность выпадения орла на каждой монете.