МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по дисциплине

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Екатеринбург
2020

Высшая математика [Текст] : методические рекомендации по дисциплине. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. С. А. Худякова, А. В. Шпаньков, Л. В. Якупова. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 23 с.

Составители: Худякова С. А., доцент кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук;

Шпаньков А. В., старший преподаватель кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России;

Якупова Л. В., преподаватель кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России.

Рецензент: Пешков А.В., начальник учебно-методического отдела Уральского института ГПС МЧС России, кандидат технических наук.

Методические рекомендации по дисциплине «Высшая математика» предназначены для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании кафедры математики и информатики от 13.08.2020 г. протокол № 1.

© Худякова С. А., Шпаньков А. В., Якупова Л. В., 2020
© ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
Глава I. Требования к результатам освоения дисциплины 5
Глава II. Структура дисциплины 6
Глава III. Рекомендации по темам дисциплины 7
§ 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии 7
§ 2. Основы математического анализа 8
§ 3. Комплексные числа 11
§ 4. Функция двух переменных 13
§ 5. Дифференциальные уравнения 13
§ 6. Ряды 15
§ 7. Основы теории вероятностей и математической статистики 15
Глава IV. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости 19
§ 1. Перечень тем контрольных работ 19
§ 2. Перечень тем, вынесенных на занятия контроля самостоятельной работы 19
Глава V. Рекомендации для обучающихся 20
Литература 21

Введение

Методические рекомендации по дисциплине «Высшая математика» предназначены для обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Рекомендации составлены в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, согласно рабочей программе дисциплины «Высшая математика».

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- формирование у обучающихся системы теоретических знаний по основным разделам высшей математики в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- развитие у обучающихся способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в процессе решения профессионально-ориентированных задач, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат;
- формирование готовности к саморазвитию и самообразованию.

Для достижения данных целей предусматривается решение следующих основных задач:

- освоение системы базовых знаний высшей математики;
- развитие у обучаемых умения строить математические модели типовых задач в процессе их решения;
- развитие способностей организовывать свою работу и работать самостоятельно;
- развитие способности к познавательной деятельности: к абстрагированию, анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию нестандартных решений, разрешению проблемных ситуаций, резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений;
- формирование сознания необходимости, потребности и способности учиться, воспитание чувства ответственности за результаты своего труда.

Глава I. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы высшей математики;
- принципы сбора, отбора и обобщения информации;
- методики системного подхода для решения профессиональных задач.

Уметь:

- анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности;
- решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования.

Владеть навыками:

- научного поиска и практической работы с информационными источниками;
- теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; методами принятия решений.

Глава II. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часа. В таблицах №№ 1-2 представлены распределение тем и формы аттестации по семестрам для очной формы обучения и годам для заочной формы обучения.

Распределение тем дисциплины «Высшая математика» по очной форме обучения

Таблица № 1

№ п/п	Наименование тем
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии
2	Основы математического анализа
3	Комплексные числа
Промежуточная аттестация – зачет	
4	Функция двух переменных
5	Дифференциальные уравнения
Промежуточная аттестация – зачет	
6	Ряды
7	Основы теории вероятностей и математической статистики
Итоговый контроль – экзамен	

Распределение тем дисциплины «Высшая математика» по заочной форме обучения

Таблица № 2

№ п/п	Наименование тем
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии
2	Основы математического анализа
3	Комплексные числа
4	Функция двух переменных
5	Дифференциальные уравнения
Промежуточная аттестация – зачет	
6	Ряды
7	Основы теории вероятностей и математической статистики
Итоговый контроль – экзамен	

Глава III. Рекомендации по темам дисциплины

В данном разделе методических рекомендаций приведены основные дидактические единицы изучаемой темы. По каждой теме приведены типовые задания (задачи).

§ 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядка.

Решение систем линейных уравнений. Различные способы решения систем линейных уравнений.

Линии на плоскости. Виды уравнений линий на плоскости. Виды уравнения прямой линии. Линии второго порядка на плоскости.

Типовые практические задания (задачи)

1. Вычислить определители:

a) $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$. *b*) $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ -4 & 2 & 0 \end{vmatrix}$.

2. Найти сумму, разность и произведение матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 4 & 2 & 0 \\ 5 & -1 & 3 \end{pmatrix},\ B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & -4 & -3 \end{pmatrix}$ и сделать проверку.

4. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} -x + y - z = 0; \\ 3x - 4y + 3z = -1; \\ -2y - 3z = -8. \end{cases}$

5. Даны точки $A(1;2)$, $B(0;-1)$, $C(3;-1)$. Составьте уравнения:

a) стороны *AB* треугольника *ABC*: общее, каноническое, в отрезках, с угловым коэффициентом, параметрическое;

b) высоты *CH* и медианы *CD*: общее, каноническое, в отрезках, с угловым коэффициентом, параметрическое;

c) найти расстояние от точки $A(1;2)$ до прямой *BC*.

6. По уравнению кривой второго порядка определить ее тип, записать основные геометрические характеристики:

a) $x^2+4y^2-2x+56y+181=0$; *b*) $x=2-\sqrt{6-2y}$;

c) $4x+10+2x^2-8y^2=0$; *d*) $x^2+y^2+6x+2y-15=0$.

§ 2. Основы математического анализа

Основные понятия теории функций. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва и их классификация.

Производная функции. Основные правила дифференцирования и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Уравнения касательной и нормали к графику кривой. Производная от функции заданной параметрически.

Дифференциал функции. Основные теоремы о дифференциалах.

Правила Лопиталя. Полное исследование функции.

Неопределенный интеграл. Свойства и методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.

Определенный интеграл. Свойства и способы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения.

Типовые практические задания (задачи)

1. Написать первых пять членов последовательности, заданных ее $n-$*ым* членом: $x_n=\dfrac{n^2+1}{n}$.
2. Зная несколько первых членов последовательности записать формулу их общего члена: $\frac{1}{3},\frac{1}{5},\frac{1}{7},\ldots$.
3. Является ли последовательность $x_n=\dfrac{n+1}{n}$ ограниченной?
4. Доказать, что последовательность $x_n=\dfrac{n+1}{2}$ является возрастающей.
5. Вычислить пределы функций:

a) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+2x^3+1}{x^4-5x^3+1}$; *b*) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4+x^2+2}{x^2-2x^3-1}$;

c) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-2x^4+1}{x^4+x^3+x}$; *d*) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x^2+2x-3}{x-1}$;

e) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 6x}{\sin 2x}$;

f) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x+1}\right)^{x}$;

k) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$;

m) $\lim\limits_{x\to -7}(15+2x)^{\frac{5}{x+7}}$;

n) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^3-1}{\sin(1-x)}$.

6. Исследовать функции на непрерывность на всей числовой оси. Найти и классифицировать точки разрыва, если они существуют. Построить график функции.

a) $y=\begin{cases}-2x, & x<0;\\ \sqrt{4+x^2}, & x\ge 0.\end{cases}$

b) $y=\begin{cases}-|x+1|, & x<-1;\\ x^2+2, & -1\le x<1;\\ 2x, & x\ge 1.\end{cases}$

c) $y=\begin{cases}\sqrt{-x-3}, & x\le -3;\\ \dfrac{1}{1-x}, & -3<x<1;\\ -2, & x\ge 1.\end{cases}$

7. Найти производную функции $y=f(x)$ первого и второго порядка:

a) $y=6x^4+\dfrac{2}{x}-\dfrac{3}{x^2}+\sqrt{2}x$;

b) $y=\sqrt[4]{x}-\dfrac{3}{\sqrt[3]{x^2}}+2ctg\,x$;

c) $y=5^x\cdot\arcsin x+\pi$;

d) $y=\dfrac{4\log_5 x}{2x^3+x^2}$.

8. Найти производную сложной функции $y=f(g(x))$:

a) $y=\sqrt{\cos x}$;

b) $y=2^{tgx}$;

c) $y=\arccos^2\left(e^x\right)$;

d) $y=\left(\sin 2x\right)\cdot\log_2 x$;

e) $y=\sqrt{arcctg\,x}$;

f) $y=\dfrac{\ln 2x}{\cos x}$.

9. Найти производную функции $y=f\left(x\right)$ с помощью логарифмического дифференцирования:

a) $y=x^{\ln(\cos x)}$;

b) $y=\left(x+x^2\right)^x$;

c) $y=(\sin x)^{\ln x}$; *d)* $y=\sqrt[3]{\dfrac{x^2}{2+x^2}}$.

10. Найти производную первого и второго порядков функции:

a) $\begin{cases} x=t-2+t^2; \\ y=1+t^2. \end{cases}$ *b)* $\begin{cases} x=1-\sin t; \\ y=1+\cos t. \end{cases}$

c) $\begin{cases} x=tgt; \\ y=ctgt. \end{cases}$ *d)* $\begin{cases} x=t^2+t^3; \\ y=1+t^2. \end{cases}$

11. Найти дифференциалы функции $y=f(x)$ первого и второго порядка:

a) $y=\dfrac{x}{x^2-1}$; *b)* $y=e^x+\cos x$;

c) $y=x\cdot\ln x$; *d)* $y=\dfrac{\cos x}{x}$.

12. Составить уравнения касательной и нормали функции $y=f(x)$ в точке $M(x;y)$:

a) $y=\dfrac{2x+2}{x+6}$, $M(-5;-8)$; *b)* $y=\dfrac{2x-1}{x+4}$, $M(-3;-7)$.

13. Вычислить пределы функций, используя правила Лопиталя:

a) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+2x^3+1}{x^4-5x^3+1}$; *b)* $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4+x^2+2}{x^2-2x^3-1}$;

c) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-2x^4+1}{x^4+x^3+x}$; *d)* $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x^2+2x-3}{x-1}$;

e) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sin 6x}{\sin 2x}$; *f)* $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x}{x+1}\right)^x$;

k) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$; *m)* $\lim\limits_{x\to-7}(15+2x)^{\frac{5}{x+7}}$;

n) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x^3-1}{\sin(1-x)}$.

14. Исследовать функцию средствами дифференциального исчисления и, используя результаты исследования, построить график:

a) $y=-x^3-2x^2+3$; *b)* $y=\dfrac{x^2}{x-1}$.

15. Вычислить интегралы:

a) $\int \frac{\sin\ x dx}{\cos^4 x}$;

b) $\int (2-x)\cos x\, dx$;

c) $\int \frac{x+18}{x^2-4x-12} dx$;

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

e) $\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x+1}-\sqrt{x+1}}$;

f) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\left(\sqrt[4]{x}+1\right)^{10}}$;

k) $\int \sin^3 x dx$;

m) $\int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin x\, dx$;

n) $\int_1^2 \frac{x}{\sqrt{x^2+4}} dx$;

16. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

a) $y = x^2,\ y = 1$;

b) $y = x^3 + 3,\ x = 0,\ y = x - 1,\ x = 2$;

c) $\begin{cases} x = 2 \cdot \cos t; \\ y = \sin t; \end{cases}$

d) $r = 2 \cdot \sin 3\varphi$.

17. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси О*x* фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2,\ y = 16$.

18. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси О*y* фигуры, ограниченной линиями: $y^2 = 1 - x,\ x = 2,\ y = 0,\ y = 1$.

§ 3. Комплексные числа

Комплексные числа. Геометрическое изображение и формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Функция комплексного переменного.

Типовые практические задания (задачи)

1. Решить квадратное уравнение $x^2 + 13x + 48 = 0$.
2. Решить квадратное уравнение $z^2 + ix + 6 = 0$.
3. Составить квадратное уравнение, если известен один корень: $x_1 = -4 + i$.
4. Изобразить на комплексной плоскости противоположное и сопряженное числа комплексному числу $z = -5 + 2i$.

5. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих неравенству: $|z| \le 1$.
6. Изобразить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих неравенствам: $0 \le |z| \le 9, |\mathrm{Re}\, z| \ge 1, |\mathrm{Im}\, z| \le 1.$
7. Вычислить: $i^{124} + 5i^{42} - 4i^3$.
8. Найти действительную и мнимую часть числа z, если $z = z_1 - 2 \cdot z_2$ и $z_1 = -1 - 3i$, $z_2 = 9i$.
9. Найти модуль числа z, если $z = z_1 \cdot z_2$ и $z_1 = -1 - 2i$, $z_2 = -1 + 2i$.
10. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 - 3{,}5i$, $z_2 = -7 - 2i$. Требуется найти $z = \left(\frac{z_1}{z_2} \right)^2$ в алгебраической форме.
11. Записать комплексные числа z_1 и z_2 в тригонометрической и показательной формах. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$ в алгебраической форме, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$ в алгебраической, тригонометрической и показательной формах:
    a) $z_1 = 2 - 2\sqrt{3}\, i$, $z_2 = 1 - i$;
    b) $z_1 = 2i$, $z_2 = 2 - 2i$;
    c) $z_1 = -5 + 5i$, $z_2 = -2i$.
12. Возвести комплексное число $z = -4 - 4i$ в указанную степень:
    a) z^2; *b*) z^4.
13. Вычислить $\sqrt[4]{z} = \sqrt[4]{-4 - 4i}$.

§ 4. Функция двух переменных

Функция двух переменных. Дифференцируемость и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Необходимые и достаточные условия экстремума.

Типовые практические задания (задачи)

1. Найти частные производные от функции:

   a) $z = \dfrac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}$; *b)* $e^z + z = 2xy^4 - x^2 + 2$;

   c) $z = xy + x^2 + y^2,\ x = \cos t,\ y = \sin t$.

2. Найдите частные производные до второго порядка функции $z = 2x^2 - y^3x + 2x - 3y - 2$. Запишите дифференциал первого и второго порядка.

3. Исследовать на экстремум функции $z = f\left(x; y\right)$:

   a) $z = x^2 + y^2 - 8x + 6y$; *b)* $z = x^3 + y^3 - 9xy$.

4. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = f\left(x; y\right)$ в точке $M\left(x_0; y_0; z_0\right)$:

   a) $z = 1 + x^2 + y^2,\ M\left(1;1;3\right)$; *b)* $z = arctg\,\dfrac{y}{x},\ M\left(1;1;\dfrac{\pi}{4}\right)$.

5. Проверить, удовлетворяет ли функция $z = \sqrt{xy + \dfrac{y}{x}}$ данному уравнению $z \cdot \left(x\dfrac{\partial z}{\partial x} + y\dfrac{\partial z}{\partial y}\right) = xy$.

§ 5. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися и разделенными переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнения Я. Бернулли. Методы решения уравнения Я. Бернулли.

Однородная функция *n-го* порядка. Методы решения однородного дифференциального уравнения первого порядка.

Уравнения в полных дифференциалах. Методы решения уравнений в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Алгоритм решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.

Интегрирование нормальных систем.

Типовые практические задания (задачи)

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

   a) $y' - y = e^x$; *b*) $\left(x^2 - 2y^2\right)dx + 2xy\,dy = 0$;

   c) $y' - \frac{1}{x}y = -y^2$; *d*) $\left(x^2 + 2xy\right)dx + \left(x^2 + 2\right)dy = 0$;

   e) $y'' + 3y' = 9x$; *f*) $y'' - 2y' + y = \left(1 + x^2\right)e^{-x}$;

   k) $y'' - 3y' = e^x\left(\sin x + \cos x\right)$; *m*) $y'' + 4y = \sin 2x$;

   n) $y'' = \cos\left(4x + 1\right) - e^{2x} + 6x$; *o*) $y'' = \frac{2}{x}y'$;

   p) $y'' = y'$; *r*) $y'' = 2y'y$.

2. Найти частное решение дифференциальных уравнений:

   a) $xy' + y = -x$, $y(1) = \frac{1}{2}$;

   b) $y'' - 3y' = 2x$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 4$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений первого порядка:

   a) $\begin{cases} x' = -x + 5y; \\ y' = x + 3y; \end{cases}$ *b*) $\begin{cases} x' = -4x - 6y; \\ y' = -4x - 2y. \end{cases}$

4. Найти частное решение системы дифференциальных уравнений первого порядка:

   a) $\begin{cases} x' = 5x + 3y; \\ y' = -3x - y; \end{cases}$ *b*) $\begin{cases} x' = y; \\ y' = -x; \end{cases}$

   при $x\left(0\right) = 2$, $y\left(0\right) = 1$; при $x\left(0\right) = 3$, $y\left(0\right) = 2$.

§ 6. Ряды

Числовые ряды. Необходимый признак сходимости знакопостоянных рядов. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.

Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.

Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.

Типовые практические задания (задачи)

1. Исследовать на сходимость числовые ряды:

   a) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{\left(2+n\right)^2}{\left(3n+2\right)!}$;

   b) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{18^n}{\left(3n+18\right)!}$;

   c) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\left(n+18\right)\sqrt[5]{\left(\ln\left(n+18\right)\right)^6}}$;

   d) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\frac{n\cdot\left(31+n^2\right)}{2n^3+32}$;

   e) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\left(n+2\right)\ln\left(n+2\right)\left(\ln\left(\ln\left(n+2\right)\right)\right)}$;

   f) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\left(\frac{n+1}{2n}\right)^n$;

   k) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+n+1}{n^2+n^4+2}$.

2. Найти область и радиус сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(n-2)^3\left(2x+8\right)^{2n}}{2n+3}$.

3. Найти область и радиус сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{\left(-5x+15\right)^{2n}}{n\cdot 9^n}$.

4. Найти область и радиус сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{\left(8-2x\right)^{1+n}\left(n+2\right)^n}{\left(n+9\right)^n}$.

§ 7. Основы теории вероятностей и математической статистики

Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.

Операции над случайными событиями. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Случайные величины, их виды и закон их распределения. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Функция распределения и ее свойства. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Числовые характеристики статистического распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.

Типовые практические задания (задачи)

1. Игральная кость бросается два раза. Найти вероятность, что сумма выпавших очков не меньше девяти.
2. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, а вторым – 0,85. Оба стрелка стреляют одновременно. Найти вероятность того, что цель будет поражена.
3. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,95, а вторым – 0,80. Оба стрелка стреляют одновременно. Найти вероятность того, что цель будет поражена только одним стрелком.
4. В электрическую цепь параллельно включены три независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05; 0,1; 0,2. Найти вероятность того, что в цепи не будет тока.
5. На сборку поступают детали с трех автоматов, производительность которых относится как 5:3:2. Первый автомат в среднем дает 1 % брака, второй – 2 %, третий – 1,5 %. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной?
6. В первой урне 3 черных и 7 белых шаров. Во второй урне 4 белых шара и 6 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар, который оказался черным. Какова вероятность того, что этот шар вынули из второй урны?
7. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Найти вероятность того, что в срок не будут погашены 3 кредита.

8. Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	1	4	6
p	0,25	0,20	0,55

Записать функцию распределения вероятностей для этой случайной величины.

9. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

$\boldsymbol{X}$	– 1	2	3
$\boldsymbol{p}$	0,2	0,5	0,3

Найти моду дискретной случайной величины.

10. Дискретная случайная величина принимает значения:

1; 2; 1; 2; 1; 3; 5. Найти медиану дискретной случайной величины.

11. Дискретная случайная величина принимает значения: 3; 3; 1; 2; 1; 3. Найти медиану дискретной случайной величины.

12. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	– 2	4	7
p	0,1	0,5	0,4

Найти математическое ожидание этой величины.

13. Дискретная случайная величина Xзадана законом распределения вероятностей:

X	1	3
p	0,2	0,8

Найти среднее квадратическое отклонение этой величины.

14. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n=50$. Найти несмещенную оценку математического ожидания.

x_i	11	12	14	15
n_i	4	19	20	7

15. Проведено пять измерений без систематических ошибок некоторой случайной величины (*мм*): 2,1; 2,3; x_3; 2,7; 2,9. Найти x_3, если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48.

16. По выборке объемом $n=10$ найдена выборочная дисперсия $D_в=3,6$. Найти исправленное среднее квадратическое отклонение.

17.Измерение площадей выгорания местности представлено выборкой: 20, 25, 60, 80, 25, 20, 75, 80, 25, 80, 20, 65, 25, 60, 60, 80, 20, 42, 80, 56.

Составьте: вариационный ряд, статистический ряд частот и относительных частот, накопительных частот, интервальный ряд. *Постройте* полигон частот и кумуляту для статистического ряда. *Найдите для статистического ряда*: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее выборочное квадратичное отклонение, моду, медиану, размах.

Найдите для интервального ряда: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее выборочное квадратичное отклонение. *Постройте* гистограмму для интервального ряда.

Глава IV. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

§ 1. Перечень тем контрольных работ

Контрольная работа № 1: «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии».

Контрольная работа № 2: «Основы математического анализа».

Контрольная работа № 3: «Комплексные числа».

Контрольная работа № 4: «Функция двух переменных».

Контрольная работа № 5: «Дифференциальные уравнения».

Контрольная работа № 6: «Ряды».

Контрольная работа № 7: «Основы теории вероятностей и математической статистики».

§ 2. Перечень тем, вынесенных на занятия контроля самостоятельной работы

Контроль самостоятельной работы в 1 семестре по темам: № 1 «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии», № 2 «Основы математического анализа», № 3 «Комплексные числа».

Контроль самостоятельной работы во втором семестре по темам: № 4 «Функция двух переменных», № 5 «Дифференциальные уравнения».

Контроль самостоятельной работы в 3 семестре по темам: № 6 «Ряды», № 7 «Основы теории вероятностей и математической статистики».

Глава V. Рекомендации для обучающихся

Обучаемые должны обязательно посещать лекции и практические занятия. Лекции являются основным теоретическим руководством при изучении дисциплины. На лекционных занятиях подробно, аргументированно и методологически строго рассматриваются основные вопросы тем дисциплины, даются различные подходы к исследуемым проблемам. Подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение практических задач и упражнений.

Важным направлением самостоятельной деятельности обучающихся является работа с учебной литературой.

Весь курс высшей математики разбит на семь тем. В каждой теме выделены основные блоки вопросов.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью учебной литературой, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.
4. Просмотр рекомендуемой литературы.
5. Выполнение заданий для самостоятельной работы.
6. Аккуратное и своевременное ведение рабочей тетради на практических занятиях.
7. При подготовке к зачетам и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, решения типовых задач, рекомендуемую литературу.
8. При проведении занятий по дисциплине в условиях чрезвычайной ситуации необходимо выполнять требования «Положения об использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации основных и дополнительных профессиональных образовательных программ в ФГОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»».

Литература

Основная литература

1. Баранова, Е. С. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Баранова, Н. В. Васильева, В. П. Федотов. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2013. – 400 с.
2. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева, О. М. Дегтярева. – М. : ИНФРА-М, 2011. – 372 с.
3. Ильин, В. А. Высшая математика [Текст] : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Проспект, 2014. – 608 с.
4. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 9-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2011. – 576 с.
5. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 7-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2011. – 592 с.
6. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебник для вузов. – в 2-х т. / Н. С.Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. Т. 1. - 416 с.
7. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учебник для вузов. – в 2-х т. / Н. С.Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. Т. 2. - 544 с.
8. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике / В. С. Шипачев. - 9-е изд.. – М. : Высш. шк., 2009. – 304 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – М. : Высшее образование, 2008. – 404 с.
2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] : учеб. пособие / Д. Т. Письменный. – 11-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2013. – 608 с.
3. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] : учеб. пособие / Д. Т. Письменный. – 3-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2008. – 288 с.
4. Худякова С. А. Высшая математика [Текст] : методические рекомендации по дисциплине. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. С. А. Худякова, А. В. Шпаньков, Л. В. Якупова. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2019. – 80 с. 2020. – 23 с.

5. Худякова С. А. Высшая математика [Текст]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. С. А. Худякова, А. В. Шпаньков, Л. В. Якупова. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2020. – 87 с.
6. Худякова С. А. Высшая математика [Текст] : методические рекомендации по подготовке к экзаменам и зачетам. Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность. Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / сост. С. А. Худякова, А. В. Шпаньков, Л. В. Якупова. – Екатеринбург : ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. – 103 с.

Светлана Александровна Худякова
Лидия Вячеславовна Якупова
Андрей Владимирович Шпаньков

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по дисциплине

Специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Редактор
Подписано в печать
Тираж экз.
Объем учет.-изд. л. Бумага писчая
Редакционно-издательский отдел
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22