



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»

МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по дисциплине

Направление подготовки 38.03.04
Государственное и муниципальное управление

Екатеринбург
2021

Математика [Текст]: методические рекомендации по дисциплине. Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление / сост.: С. А. Худякова, Л. Якупова, А. В. Шпаньков. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2021. – 15 с.

Составители:

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

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

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

Методические рекомендации по дисциплине «Математика» предназначены для обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по указанному направлению подготовки, согласно рабочей (учебной) программе дисциплины (уровень бакалавриата).

Рассмотрено и одобрено к использованию в образовательном процессе на заседании кафедры от 31.08.2021 г., протокол № 1.

Рассмотрено и одобрено к использованию в образовательном процессе на заседании методического совета Уральского института ГПС МЧС России.

© Уральский институт ГПС МЧС России, 2021

© Кафедра математики и информатики, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Требования к результатам освоения дисциплины	5
Структура дисциплины.....	5
Рекомендации по темам дисциплины	6
Тема 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	6
Тема 2. Математический анализ	8
Тема 3. Теория вероятностей	11
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости	12
Перечень тем контрольных работ.....	12
Перечень тем, вынесенных на занятия по контролю самостоятельной работы.....	12
Рекомендации для обучающихся.....	12
Литература	13
Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональные базы данных и информационно-справочные системы необходимых для освоения дисциплины.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по дисциплине «Математика» предназначены для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень бакалавриата), составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по данному направлению подготовки и согласно рабочей программе дисциплины «Математика» (уровень бакалавриата).

Целями освоения учебной дисциплины «Математика» являются:

- формирование математических знаний, умений и навыков, необходимых для изучения других общенаучных и специальных дисциплин, самостоятельного изучения специальной литературы, математического исследования прикладных вопросов;
- воспитание профессионально значимых личностных качеств обучающихся.

Для достижения данных целей предусматривается решение следующих основных задач:

- освоение системы базовых знаний по математике (основ высшей математики);
- определение места и роли математики в системе общенаучных и специальных дисциплин, понимание значимости математических знаний для предстоящей профессиональной деятельности;
- развитие у обучающихся умения строить математические модели типовых задач в процессе их решения;
- развитие критического мышления;
- формирование способности к самостоятельной деятельности и саморегуляции.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– основы математической теории, исходя из требований рынка труда в области безопасности жизнедеятельности.

уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования;

– решать задачи, используемые при принятии управленческих решений, используя математический язык и математическую символику.

владеть:

– навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

– математическими методами при принятии управленческих решений.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, или 144 часа.

Распределение тем дисциплины «Математика»

№ п/п	Наименование тем
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Математический анализ
3	Теория вероятностей
Итоговый контроль – экзамен	

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕМАМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

ТЕМА 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Литература: основная: [1, 5]; дополнительная: [7].

Интернет-ресурсы: [2], [3].

Матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядка. Исследование и решение систем линейных уравнений. Обратная матрица. Методы решения систем линейных уравнений.

Векторы. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

Линии на плоскости. Виды уравнений линий на плоскости. Виды уравнения прямой линии. Общее уравнение линии второго порядка на плоскости. Классификация линий второго порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола.

Типовые практические задания (задачи)

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 5 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 \\ -9 & 8 & 12 \end{pmatrix}$. Найти:

а) $5A - 2B$

б) $6A + 3B$.

2. Найти произведение матриц A и B , если:

а) $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 \\ -7 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 2 & 10 & 13 \\ -7 & 12 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Решить систему уравнений:
$$\begin{cases} 5x - 2y + z = -2; \\ 3x + 2y - z = 10; \\ 4x - 3y - 2z = 4. \end{cases}$$

4. В прямоугольной системе координат даны векторы $\vec{a} = (3; -4; 5)$, $\vec{b} = (2; 3; -3)$, $\vec{c} = (-1; 1; 3)$. Найти:

а) скалярное произведение векторов $2\vec{a} - 5\vec{b}$ и $3\vec{a} + \vec{b}$;

б) угол между векторами \vec{a} и \vec{b} ;

в) длину вектора $2\vec{a} - 5\vec{b}$;

г) векторное произведение векторов $2\vec{a} - 5\vec{b}$ и $3\vec{a} + \vec{b}$;

- д) площадь треугольника (параллелограмма), построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} ;
- е) смешанное произведение векторов \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} ;
- ж) объем параллелепипеда (треугольной призмы, тетраэдра), построенного на векторах \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .
5. В прямоугольной системе координат даны точки $A(-1;2;-7)$, $B(-4;2;7)$, $C(2;3;-6)$. Найти:
- длины сторон треугольника;
 - углы треугольника;
 - площадь треугольника.
6. Составить каноническое (общее, параметрические, с угловым коэффициентом, «в отрезках») уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1;3)$, $B(6;-9)$. Построить прямую в системе координат.
7. Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом $k=-12$, проходящей через точку $M(-7;2)$.
8. Найти расстояние от точки $K(-6;-1)$ до прямой $5x+7y+2=0$.
9. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $K(-6;-1)$ параллельно прямой $5x+7y+2=0$.
10. Найти координаты фокусов, эксцентриситет и уравнения директрис эллипса, заданного каноническим уравнением $\frac{x^2}{121} + \frac{y^2}{40} = 1$.
Изобразить эллипс в системе координат.
11. Найти координаты фокусов, эксцентриситет и уравнения директрис гиперболы, заданного каноническим уравнением $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{4} = 1$.
Изобразить гиперболу в системе координат.
12. Найти фокальный параметр, координаты фокуса и уравнение директрисы параболы, заданной уравнением $y^2 = -10x$. Изобразить параболу в системе координат.

ТЕМА 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Литература: основная: [2], [3]; дополнительная: [7].

Интернет-ресурсы: [2], [3].

Понятие функции и ее предела. Исследование функций. Непрерывность суммы, произведения и частного функций.

Понятие производной функции. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная от функции, заданной параметрически. Понятие дифференциала функции.

Формула Тейлора для многочлена. Представление основных элементарных функций по формуле Тейлора.

Понятие неопределенного интеграла и его свойства. Основные методы интегрирования. Понятие определенного интеграла и его свойства. Способы вычисления определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах.

Линейные дифференциальные уравнение первого порядка и методы их решения.

Основные понятия дифференциальных уравнений второго порядка. Общий вид линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Структура общего решения ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида

Типовые практические задания (задачи)

1. Вычислите пределы функций:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 1}{2x^2 - 3x + 1};$$

$$b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^{12} + 15x - 1}{x^2 - 3x + 1};$$

$$c) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 8x}{2x^2 - 8x};$$

$$d) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - \sqrt{9-x}}{x-5};$$

$$e) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{\sqrt{x+3} - \sqrt{7-x}};$$

$$f) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 12x} - x \right).$$

2. Исследуйте функции на непрерывность на всей числовой оси. Найдите и классифицируйте точки разрыва, если они существуют. Постройте график функции.

$$a) y = \begin{cases} -2x, & x < -2; \\ \sqrt{4+x^2}, & x \geq -2. \end{cases} \quad б) y = \begin{cases} \sqrt{-x-3}, & x \leq -3; \\ \frac{1}{1-x}, & -3 < x < 1; \\ -2, & x \geq 1. \end{cases}$$

$$c) y = \frac{x^2 - 2x}{(x-2)(x+3)}.$$

3. Найдите производные функции $y = f(x)$ первого и второго порядка:

$$a) y = 6x^4 + \frac{2}{x} - \frac{3}{x^2} + \sqrt{2}x; \quad б) y = \sqrt[4]{x} - \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} + 2\operatorname{ctg} x;$$

$$c) y = 5^x \cdot \arcsin x + \pi; \quad d) y = \frac{4 \log_5 x}{2x^3 + x^2}.$$

4. Найдите производную сложной функции $y = f(g(x))$:

$$a) y = \sqrt{\cos x}; \quad б) y = 2^{\operatorname{tg} x};$$

$$c) y = \arccos^2(e^x); \quad d) y = (\sin 2x) \cdot \log_2 x;$$

$$e) y = \sqrt{\operatorname{arctg} x}; \quad f) y = \frac{\ln 2x}{\cos x}.$$

5. Найдите производную функции $y = f(x)$ с помощью логарифмического дифференцирования:

$$a) y = x^{\ln(\cos x)}; \quad б) y = \left(x + x^2\right)^x;$$

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

6. Исследуйте функцию средствами дифференциального исчисления и, используя результаты исследования, постройте её график:

$$a) y = -x^3 - 2x^2 + 3; \quad б) y = \frac{x^2}{x-1};$$

$$c) y = \frac{x+2}{x-1}; \quad d) y = \frac{x^2-4}{x+1}.$$

7. Вычислите интегралы:

$$a) \int \left(x^3 - 2\sqrt{x} + \frac{3}{x} - \frac{4}{x^2\sqrt{x}} + 2 \right) dx; \quad б) \int (2-x) \cos x dx;$$

$$c) \int \frac{x+18}{x^2-4x-12} dx; \quad d) \int \frac{x^4}{1+x^2} dx;$$

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

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

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

$$m) \int_2^3 (4x^3 - 6x + 1) dx;$$

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

8. Вычислите площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми:

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

9. Найдите общее решение дифференциальных уравнений:

$$a) y'' + 3y' = 9x; \quad b) y' - y = e^x;$$

$$c) y' - \frac{1}{x} y = -x^2; \quad d) y'' + 4y = \sin 2x;$$

$$e) y'' - 3y' = e^x (\sin x + \cos x).$$

ТЕМА 3. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Литература: основная: [4], [6]; дополнительная: [8].

Интернет-ресурсы: [1-3].

Понятие о случайном событии. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.

Операции над случайными событиями. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Типовые практические задания (задачи)

1. Игральная кость бросается два раза. Найдите 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. Найдите вероятность того, что цель будет поражена.

3. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,95, а вторым – 0,80. Оба стрелка стреляют одновременно. Найдите вероятность того, что цель будет поражена: а) только одним стрелком; б) обоими стрелками; в) ни одним стрелком.

4. В электрическую цепь параллельно включены три независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,05; 0,1; 0,2. Найдите 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 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. Найдите вероятность того, что в срок не будут погашены 3 кредита.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа № 1. «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Контрольная работа № 2. «Математический анализ».

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ, ВЫНЕСЕННЫХ НА ЗАНЯТИЯ ПО КОНТРОЛЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контроль самостоятельной работы по темам «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей».

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучаемые должны обязательно посещать лекции и практические занятия. Лекции являются основным теоретическим руководством при изучении дисциплины. На лекционных занятиях подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы тем дисциплины, даются различные подходы к исследуемым проблемам. Написание конспекта лекций должно быть: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, необходимо пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.

Подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение практических задач и упражнений. Необходимо соблюдать аккуратное и своевременное ведение рабочей тетради на практических занятиях.

Важным направлением самостоятельной деятельности обучающихся является работа с учебной литературой и выполнение заданий для самостоятельной работы.

При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Весь курс математики разбит на три темы. В каждой теме выделены основные блоки вопросов. По каждому из них указана литература, рекомендуемая для изучения. Номера в квадратных скобках [...] соответствуют учебникам, учебным пособиям из приведенного списка литературы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Краснов, М. Л. Вся высшая математика [Текст]: в 7 т. / М. Л. Краснов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. Т. 1: Аналитическая геометрия, векторная алгебра, линейная алгебра, дифференциальное исчисление. – 2014. – 336 с.
2. Краснов, М. Л. Вся высшая математика [Текст]: в 7 т. / М. Л. Краснов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. Т. 2: Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальная геометрия. – 2014. – 192 с.
3. Краснов, М. Л. Вся высшая математика [Текст]: учебник в 7 т. / М. Л. Краснов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. Т. 3: Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости, 2014. – 192 с.
4. Краснов, М. Л. Вся высшая математика [Текст]: учебник в 7 т. / М. Л. Краснов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. Т. 5: Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр. – 2014. – 192 с.
5. Лунгу, К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач: учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. — 3-е изд. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 — 2013. — 216 с. — ISBN 978-5-9221-1500-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/59697> (гриф)
6. Лунгу, К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2: учебное пособие / К. Н. Лунгу, Е. В. Макаров. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 384 с. — ISBN 978-5-9221-0756-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2255> (гриф)

Дополнительная

7. 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.
8. 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.

**РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ
СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И
ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ НЕОБХОДИМЫХ
ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Информационные системы, реестры, базы и банки данных –
Официальный сайт ВНИИПО. – Режим доступа:
<http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/>
2. СДО Прометей – <https://dot.uigps.ru/close/default.asp>
3. СДО To-Study – sdo.uigps.ru/www/professor.php

Светлана Александровна Худякова
Лидия Вячеславовна Якупова
Андрей Владимирович Шпаньков

МАТЕМАТИКА

Методические рекомендации по дисциплине

Направление подготовки 38.03.04
Государственное и муниципальное управление

Редактор _____

Подписано в печать _____

Тираж _____ экз.

Объем 0,4 учет.-изд. л. Бумага писчая
Редакционно-издательский отдел
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22