

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 21.08.2026 10:50:32

Уникальный программный ключ:

2535477a8e6c706dc3d116404411e0b03c4a806

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

_____ 26 мая _____ 2022 г.

Методические указания по выполнению расчетно-графических работ

«Математика»

(наименование дисциплины)

Направление
подготовки

38.03.02 «Менеджмент»

(код и наименование направления подготовки)

Направленность
(профиль) подготовки

«Производственный менеджмент»

(наименование профиля подготовки)

Квалификация
выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Чебоксары, 2022

Методические указания разработаны
в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки
38.03.02 «Менеджмент»

Автор:

Михайлова Наталия Алексеевна,
к.ф.-м.н., доцент кафедры информационных технологий, электроэнергетики
и систем управления

ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры

Методические указания одобрены на заседании кафедры
информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

наименование кафедры

протокол № 10 от 14.05.2022 года.

Оглавление

Введение.....	4
Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы.....	5
Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы.....	6
Список рекомендуемой литературы.....	11
<i>Приложение.....</i>	<i>12</i>

Введение

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: развитие логического и алгоритмического мышления; повышение уровня математической культуры; овладение современным математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин; освоение методов математического моделирования; освоение приемов постановки и решения математических задач; организация вычислительной обработки результатов в прикладных инженерных задачах.

Задачами освоения дисциплины «Математика» являются: изучение основных понятий высшей математики; освоение методов решения задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений; приобретение навыков решения конкретных классов задач линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений; овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для изучения курсов по теории вероятностей, математической статистике.

Успешное освоение высшей математики невозможно без глубокого самостоятельного изучения теории и решения задач.

В процессе самостоятельного изучения решения задач студент закрепляет знания, приобретенные в результате прослушивания лекций, работы с преподавателем на практических занятиях и самостоятельной проработки курса по учебникам. Поэтому на кафедре непрерывно ведется работа по более широкому внедрению в учебный процесс индивидуальных работ по отдельным разделам курса.

Настоящие методические указания содержат задачи по основным разделам высшей математики в большом числе вариантов. Это дает возможность использовать их в качестве индивидуальных домашних заданий при изучении различных тем курса вне математики. Наличие такого сборника расширяет возможность варьирования заданий в отдельных группах. Кроме того, приводимые ниже отдельные варианты задач могут быть использованы при проведении и контрольных работ.

Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

При выполнении РГР необходимо придерживаться указанных ниже правил. Если будет установлено, что работы выполнены без соблюдения этих правил, то они не будут зачтены.

1. Все задания по различным темам должны выполняться в отдельной тетради, на обложке которой надо написать фамилию и инициалы, номер контрольной работы и вариант.
2. Объем задания, сроки сдачи отдельных заданий и защиты задания указаны в календарных планах и уточняются преподавателем.
3. Набор вариантов индивидуальных работ, входящих в задание, студент определяет в соответствии с указанием преподавателя по последней цифре зачетной книжки.
4. Студент должен переписать текст задачи, переписать исходные данные варианта из таблицы.
5. Прежде чем приступить к выполнению своего варианта необходимо:
 - ознакомиться с содержанием задания;
 - повторить теорию, соответствующую данному разделу курса по лекциям или учебнику;
 - выписать и осмыслить формулы, которые могут быть использованы при выполнении задания;
 - проработать пример решения подобного задания, приведенного в данном пособии, а также примеры подобных задач, которые решались на семинарских занятиях, дома и приведены в учебнике;
 - в случае возникновения вопросов по содержанию задания или теоретического материала необходимо проконсультироваться у преподавателя;
6. Каждое задание должно выполняться в строго установленный календарным планом и преподавателем срок.
7. Все замечания, сделанные преподавателем при первом просмотре выполненного задания, должны быть учтены студентом при исправлении работы.

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы.

Самостоятельная работа 1

Тема I: Элементы линейной алгебры

1 Найти матрицу A^{-1} , обратную к матрице

$$1)A = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{vmatrix} \quad 2)A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{vmatrix} \quad 3)A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{vmatrix} \quad 4)A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$5)A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & -3 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix} \quad 6)A = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix} \quad 7)A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{vmatrix} \quad 8)A = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 11 \\ 7 & -5 & 0 \end{vmatrix}$$

$$9)A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 3 & -3 \\ 3 & -4 & 5 \end{vmatrix} \quad 10)A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

2 Решите систему линейных уравнений методом Крамера и Гаусса

$$1 \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$2 \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 3 \end{cases}$$

$$3 \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 9 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 14 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$$

$$4 \begin{cases} x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = 5 \\ -2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = -4 \end{cases}$$

$$5 \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10 \end{cases}$$

$$6 \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 13 \\ -x_1 + 4x_2 - x_3 = -5 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -1 \end{cases}$$

$$7 \begin{cases} -x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 11 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 11 \end{cases}$$

$$8 \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 - x_3 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -1 \end{cases}$$

$$9 \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 17 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \end{cases}$$

$$10 \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -3 \\ 7x_1 + x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

Тема II: Элементы векторной алгебры

Вычислить:

- скалярное и векторное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{CD}$
- смешанное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{CD}$ $\overrightarrow{EF}$
- угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{CD}$
- объем и высоту пирамиды ABCD
- площадь и периметр треугольника ABC, если заданы координаты:

Вариант	A(xyz)	B(xyz)	C(xyz)	D(xyz)	E(xyz)	F(xyz)
1	-1;4;3	-1;0;2	5;3;-1	3;3;4	-2;2;3	2;2;5
2	0;2;3	-1;3;2	2;3;1	4;3;0	-5;2;3	0;2;1
3	3;2;-3	-1;1;0	4;1;5	2;3;1	7;2;1	-3;1;0
4	1;2;3	0;4;2	1;5;3	2;3;0	-5;4;1	1;2;-4
5	0;4;3	-1;2;2	1;5;1	7;3;0	-5;3;3	0;1;1
6	1;2;5	-1;4;2	2;1;1	5;3;0	-2;2;0	1;2;1
7	1;2;3	-1;0;2	1;3;4	1;3;0	-1;2;2	1;2;4
8	0;1;3	-1;4;2	2;6;1	1;3;0	-1;2;3	4;2;1
9	0;2;3	-1;3;2	2;3;1	4;3;0	-5;2;3	0;2;1
10	1;2;3	0;3;4	-2;3;-1	-4;3;4	2;2;-3	2;2;1

Тема III: Аналитическая геометрия

1 Даны координаты трех точек: A(x;y); B(x;y); C(x;y)

- Уравнения сторон треугольника ABC
- Написать уравнение медианы BM
- Уравнение высоты AH
- Уравнение прямой, проходящей через вершину C, параллельно основанию AB
- Площадь треугольника ABC, используя векторное произведение векторов

2 Даны координаты трех точек: $M_1(x; y; z)$; $M_2(x; y; z)$; $M_3(x; y; z)$

- Написать уравнение плоскости, проходящей через данные точки
- Определить расстояние от точки N(3;4;6) до данной плоскости
- Написать каноническое уравнение прямой l, проходящей через точку N, в направлении вектора $\overrightarrow{M_1 M_2}$
- Определить угол между прямой l и плоскостью $M_1 M_2 M_3$

Вариант	A(x;y)	B(x;y)	C(x;y)	D(x;y;z)	E(x;y;z)	F(x;y;z)
1	-4;-2	2;0	2;-3	-8;6;1	1;4;-1	3;0;-1
2	-1;3	0;2	1;3	5;3;0	1;-2;0	2;0;5
3	-1;-2	1;0	0;-3	-1;6;0	0;4;1	-3;1;-1
4	2;4	-3;2	1;3	0;2;-2	1;0;1	1;0;-1
5	-3;-2	0;2	0;4	5;0;-1	1;-2;1	-3;1;-1
6	-2;-2	7;0	0;-1	-2;6;1	2;4;1	-5;0;-1
7	-1;-3	3;2	0;3	3;3;3	1;-2;6	4;0;5
8	-2;4	-1;2	-1;3	2;2;-2	-1;0;1	-1;0;-1
9	0;2	-4;2	1;3	0;2;-3	2;-2;1	3;6;-1
10	1;2	-1;2	0;3	1;2;-1	0;-2;1	3;0;-1

Самостоятельная работа 2

Тема 4: Пределы функций

Вычислить пределы:

1. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3+3} - x} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\operatorname{ctg}^2 \left(\frac{x}{8} \right) \operatorname{tg}^2 \left(\frac{5x}{4} \right) \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x-1} \right)^{4x}$
2. a) $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{3-x}{x^3-27} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+2} \right)^{x-1}$
3. a) $\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{x^2-4x-5}{x^2-2x-3} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{4x}{\arcsin 12x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x-2} \right)^x$
4. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2-4x+3}{x+5} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1-\cos^3 x}{x \sin 2x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x-1} \right)^x$
5. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^4+2x^3-1}{100x^3+2x^2} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 \operatorname{ctg} 5x)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^{\frac{x+1}{x}}$
6. a) $\lim_{x \rightarrow -3} \left(\frac{1}{x+3} - \frac{6}{9-x^2} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin 10\pi x}{\operatorname{tg} 5x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x+1} \right)^{2x}$
7. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sqrt{x} - \sqrt{2-x}}{x-1} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin^2 5x}{\arcsin 10x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x-2} \right)^x$
8. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+2})$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin^2 \left(\frac{x}{2} \right)}{2x^2} \right)$
c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x+1} \right)^{2x}$
9. a) $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{2-\sqrt{6+x}}{\sqrt{7-x}-3} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1-\cos x}{\operatorname{tg}^2 6x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^{x+3}$
10. a) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{1-x} - \frac{3}{1-x^3} \right)$ b) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\arcsin 5x}{\operatorname{tg} 2x} \right)$ c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x-2} \right)^x$

Тема 6: Неопределенный интеграл

Вычислить неопределенные интегралы, используя методы интегрирования:

a) – непосредственное интегрирование;

b) – замены переменной;

c) – интегрирования по частям;

1. a) $\int \frac{x^2-2x+3}{x\sqrt{x}} dx$

b) $\int e^{4\cos x-1} \sin x dx$ c) $\int (x+1) \ln x dx$

2. a) $\int \operatorname{tg}^2 x dx$

b) $\int \frac{\sqrt[6]{\ln^2 x}}{x} dx$ c) $\int (x-7) \sin x dx$

3. a) $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x} dx$

b) $\int \frac{10x-3x^2}{x^3-5x^2} dx$ c) $\int x^2 e^{3x} dx$

4. a) $\int \cos 4x - \cos 6x dx$

b) $\int \frac{1}{x^2} e^{\frac{3}{x}} dx$ c) $\int (4-x) e^{-3x} dx$

5. a) $\int \sin 5x dx$

b) $\int \cos x \sqrt{1-2\sin x} dx$ c) $\int \ln^2 x dx$

6. a) $\int \frac{x-9}{\sqrt{x+3}} dx$

b) $\int \frac{6x-5}{\sqrt{3x^2-5x+4}} dx$ c) $\int (1-3x) \cos 2x dx$

7. a) $\int (3^x + 5^x)^2 dx$

b) $\int \frac{7^x}{\sqrt{49^x+1}} dx$ c) $\int x^2 \ln x dx$

8. a) $\int \frac{\cos 4x - \cos 6x}{\sin 5x} dx$

b) $\int \operatorname{ctg} 5x dx$ c) $\int (x^2 - 6x) e^{-x} dx$

9. a) $\int \frac{1}{\sqrt{3+3x^2}} dx$

b) $\int \frac{e^{5x}}{4-e^{10x}} dx$ c) $\int \sqrt{x} \ln x dx$

10. a) $\int \frac{2x^2-8}{16-x^4} dx$

b) $\int e^{3x} \sqrt[4]{e^{3x}+8} dx$ c) $\int (x+2) \ln x dx$

Самостоятельная работа 3

Тема 7: Функции нескольких переменных

Исследовать функцию двух переменных на экстремум:

1. $z = x^3 + 6y^2 + 9xy + 4$
2. $z = \frac{x^3}{3} + y^2$
3. $z = y^3 + yx^2 + x$
4. $z = \frac{x^2}{y-2}$
5. $z = x^3 + \frac{y^4}{4}$
6. $z = x^2 + 2y - 3xy$
7. $z = \frac{y^4}{4} - 2x^2$
8. $z = \frac{(y-1)^2}{x^2+1}$
9. $z = x^3 - 3xy$
10. $y = \frac{2}{x^2+2y}$

Тема 8: Решение дифференциальных уравнений

9.1 Найти общее и частное решения дифференциального уравнения:

1. $(1+x^2)y' + (1+2y)x = 0, y(1) = 0.$
2. $(2x+1)dy + y^2dx = 0, y(0) = 1.$
3. $(1+2y)x dx + (1+x^2)dy = 0, y(0) = 0.$
4. $y' \operatorname{tg} x + 2y = 2, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2$
5. $y(1+x^2)y' = 1+y^2, y(0) = -1.$
6. $y(2x+1)y' = \sqrt{3+y^2},$
 $y(0) = -1.$
7. $y^2y' = 3-2x, y(0) = 1.$
8. $y' - xy^2 = 2xy, y(0) = -1.$
9. $y(1+x^2)y' = x(1+y^2),$
 $y(0) = -1.$
10. $y' \operatorname{ctg} x + y = 1, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}.$

9.2 Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям $x_0 = 0; y_0 = 1$;

1. $y'' + 6y' + 13y = 0;$
2. $y'' - 4y' + 8y = 0;$
3. $y'' + y' - 6y = 0;$
4. $y'' + 2y' + 5y = 0;$
5. $y'' - 4y' + 5y = 0;$
6. $y'' - 4y' + 4y = 0;$
7. $y'' - 6y' + 9y = 0;$
8. $y'' - 4y' + 4y = 0;$
9. $y'' + 2y' - 8y = 0;$
10. $y'' - 4y' + 5y = 0;$

Список рекомендуемой литературы

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 401 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07001-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468633>.
2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7568-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
3. Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В., - 3-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 2016 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854317>
4. Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>
5. Лунгу К. Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Лунгу К.Н., Макаров Е.В., - 2-е изд. -М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

**ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра Информационных технологий, электроэнергетики и
систем управления**

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

по дисциплине: Математика

вариант **1**

Выполнил:
студент группы **шифр группы**
Ф.И.О.
учебный шифр **№ зачетки**

Проверил:

Чебоксары 2022****