

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Александрович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 27.04.2018 14:02:46  
Уникальный программный ключ:  
b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c9e9

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО  
ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 МАТЕМАТИКА**

**для специальности**

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог**

*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

Рассмотрено и одобрено  
цикловой комиссией  
математических, естественнонаучных  
и общепрофессиональных  
дисциплин

Протокол № 7  
от «21» августа 2011 г.  
Председатель ЦК

Разработаны на основе рабочей  
программы учебной дисциплины  
ЕН.01 Математика  
для студентов специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог  
и Положения о самостоятельной  
работе студентов от 2014 г.

Утверждаю:

Зам. директора по УР

А.А. Елисеева



Разработчик:

*Вз*

Быкова Татьяна Владимировна – преподаватель филиала  
СамГУПС в г. Ртищево

Рецензент:

*Л.С.*

доку.

Луконина Надежда Сергеевна – преподаватель филиала  
СамГУПС в г. Ртищево



## Содержание

- 1 Введение.
- 2 Тематический план.
- 3 Содержание самостоятельных работ.
- 4 Заключение.
- 5 Лист согласования.

## Введение

Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине ЕН. 01 Математика предназначены для студентов II курса специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. В соответствии с учебным планом, рабочей программой учебной дисциплины объем внеаудиторной самостоятельной работы студентов составляет 35 часов. Целью методических указаний является оказание помощи студентам в выполнении самостоятельной работы по дисциплине Математика. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов по данной дисциплине позволяет решить такие задачи, как:

- закрепление, углубление, расширение знаний, полученных во время аудиторных занятий;
- самостоятельное овладение учебным материалом;
- развитие математических способностей и активности студентов: самостоятельности и организованности;
- формирование умений использовать справочную и дополнительную литературу.

Данные методические указания состоят из введения, тематического плана, содержания самостоятельных работ и заключения.

## Тематический план

Наименование разделов и тем	Количество часов
<b>Раздел 1 . Линейная алгебра</b>	<b>5</b>
<b>Раздел 2. Основы дискретной математики</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>	<b>11</b>
Тема 3.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	3
Тема 3.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения	4
Тема 3.3. Дифференциальные уравнения в частных производных	1
Тема 3.4. Ряды	3
<b>Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 5. Основные численные методы</b>	<b>9</b>
Тема 5.1. Численное интегрирование	2
Тема 5.2. Численное дифференцирование	3
Тема 5.3. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4
<b>Всего</b>	<b>35</b>

## Комплект заданий для самостоятельной работы

### Выполнение расчетных заданий

#### Раздел 1. Линейная алгебра (5 часов)

Выполнить действия над комплексными числами: 1)  $z_1 + z_2$ ; 2)  $z_1 - z_2$ ; 3)  $z_1 \cdot z_2$ ; 4)  $\frac{z_1}{z_2}$ ; 5)  $\sqrt[3]{z_1}$ ; 6)  $z_2^5$ .

$$z_1 = 1 + i, \quad z_2 = \sqrt{3} + i$$

$$z_1 = 1 + i, \quad z_2 = -\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$z_1 = \sqrt{3} + i, \quad z_2 = -\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$z_1 = \sqrt{3} - i, \quad z_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

$$z_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i, \quad z_2 = 1 + \sqrt{3}i$$

$$z_1 = -\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i, \quad z_2 = 2\sqrt{3} + 2i$$

$$z_1 = 1 + i, \quad z_2 = 2\sqrt{3} + 2i$$

$$z_1 = 2 + 2i, \quad z_2 = -2 + 2\sqrt{3}i$$

$$z_1 = \sqrt{3} + i, \quad z_2 = 1$$

$$z_1 = -i, \quad z_2 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$$

#### Раздел 2. Основы дискретной математики (4 часа)

$A = \{7, 8, 1, 3\},$	$A = \{9, 4, 1, 6\},$	$A = \{5, 2, 7, 0\},$
$B = \{2, 9\},$	$B = \{3, 8, 1\},$	$B = \{1, 3\},$
$C = \{3, 8, 2\},$	$C = \{2, 7, 4\},$	$C = \{6, 3, 9\},$
$D = \{6, 9, 3\},$	$D = \{6, 7, 8\},$	$D = \{5, 7, 6\},$
$X = (\bar{A} \cup B) \cap (C \setminus D),$	$X = (A \setminus \bar{B}) \cup (C \cap D),$	$X = (A \cup \bar{B}) \cap (D \setminus C),$
$Y = (A \cap D) \cup (C \setminus \bar{B}).$	$Y = (\bar{A} \cap B) \cup (C \setminus D).$	$Y = (\bar{A} \cap D) \cup (C \setminus B).$

#### Раздел 3. Математический анализ (11 часов)

Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

$$a) y = (3x - 4\sqrt[3]{x} + 2)^4; \quad \delta) y = \frac{4x + 7\operatorname{tg}x}{\sqrt{1+9x^2}}; \quad \epsilon) y = \cos 3x \cdot e^{\sin x}; \quad \zeta) y = \ln \operatorname{arctg} 2x.$$

$$a) y = (3x^3 - 2\sqrt[3]{x^2} - 1)^2; \quad \delta) y = \frac{\arcsin 3x}{1-8x^2}; \quad \epsilon) y = 2^{3x} \cdot \operatorname{tg} 2x; \quad \zeta) y = \cos \ln 5x.$$

Найти неопределенные интегралы:

1. а)	$\int \left(\frac{1-x}{x}\right)^2 dx$	б)	$\int x7^{x^2} dx$	в)	$\int \arccos 2x dx$
2. а)	$\int \frac{x^2-2}{\sqrt[3]{x^2}} dx$	б)	$\int \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$	в)	$\int \operatorname{arctg} 2x dx$
3. а)	$\int (1+2x^3)^2 dx$	б)	$\int \frac{x dx}{2x^2+3}$	в)	$\int \frac{x dx}{e^x}$
4. а)	$\int \frac{(1+x)^2}{x\sqrt{x}} dx$	б)	$\int \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$	в)	$\int x e^{-2x} dx$
5. а)	$\int \frac{(x-x^2)^2}{\sqrt{x}} dx$	б)	$\int \frac{x dx}{\sqrt{1+x^2}}$	в)	$\int x \sin x \cos x dx$

Найти определенные интегралы:

$$1. \text{ а) } \int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{1+2x}}; \quad \delta) \int_{-3}^{-3} (2x+5) \cdot \sin \frac{2\pi}{3} x dx$$

$$2. \text{ а) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x dx}{4+3 \cos x}; \quad \delta) \int_{2\pi}^{3\pi} x \cdot \sin x dx$$

$$3. \text{ а) } \int_0^3 \frac{x^3 dx}{x^4+1}; \quad \delta) \int_0^1 x \cdot 3^x dx$$

$$4. \text{ а) } \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{1+\cos x}; \quad \delta) \int_0^1 (2x+1) \cdot e^x dx$$

$$5. \text{ а) } \int_0^{\ln 2} \frac{e^x dx}{\sqrt{9-e^{2x}}}; \quad \delta) \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$$

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$1. y = -x^2, \quad x + y + 2 = 0.$$

$$2. y = \frac{16}{x^2}, \quad y = 17 - x^2, \quad x > 0.$$

$$3. y^2 = 4x^3, \quad y = 2x^2.$$

$$4. y = \sin x, \quad y = \cos x, \quad x = 0.$$

$$5. y = \frac{1}{4}x^2, \quad y = 3x - \frac{1}{2}x^2.$$

$$6. xy = 4\sqrt{2}, \quad y = 4, \quad x = 3.$$

Найти общее решение дифференциальных уравнений:

$$а) (x+1)ydx = dy;$$

$$б) (y-1)^2 dx + (1-x)^3 dy = 0;$$

$$в) x\sqrt{9-y^2} dx - y(4+x^2)dy = 0$$

$$г) 2x dx = 3y^2 dy$$

Решить задачу Коши (найти частные решения дифференциальных уравнений):

$$а) \begin{cases} x^2 dy = y^2 dx \\ y = 0,25 \text{ при } x = 0,1 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} \frac{dy}{3x} - \frac{dx}{2y} = 0 \\ y = 5 \text{ при } x = 4 \end{cases}$$

$$в) \begin{cases} ydx - (4+x^2)\ln y dy = 0 \\ y = 1 \text{ при } x = 2 \end{cases}$$

Найти общее решение уравнений:

$$а) y'' - y' - 2y = 0;$$

$$б) y'' + 6y' + 9y = 0;$$

$$в) y'' - 4y' + 5y = 0.$$

Исследовать на сходимость ряды:

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^{n+1}};$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{5^n};$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{n!};$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(n+2)!};$$



5. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(2n)!};$$

#### Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики (6 часов)

1. В барабане револьвера восемь гнезд, из которых в шесть вложены патроны, а два пустые. Барабан приводится в движение, в результате чего против ствола оказывается одно из гнезд. После этого нажимается спусковой крючок. Если гнездо пустое, то выстрела не происходит. Найти вероятность того, что в результате двух опытов: а) выстрела не произойдет; б) произойдет два выстрела; в) произойдет хотя бы один выстрел.
2. В лифт двенадцатиэтажного дома вошли 3 человека. Предположим, что каждый из них с равной вероятностью может выйти на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все 3 пассажира сойдут на одном этаже; что только два пассажира сойдут на одном этаже.
3. Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,84. Найти: а) наимвероятнейшее число попаданий в серии из 7 выстрелов и модельную вероятность; б) что вероятнее: три попадания при четырех выстрелах или шесть из восьми?
4. Стрелок *A* поражает мишень с вероятностью 0,6, стрелок *B* – с вероятностью 0,5 и стрелок *C* – с вероятностью 0,4. Стрелки дали залп по мишени и две пули попали в цель. Что вероятнее: попал стрелок *C* в мишень или нет?
5. В ящике десять стандартных деталей и пять бракованных. Наудачу извлекают три детали. Каковы вероятности того, что среди них: а) одна бракованная; б) две бракованных; в) хотя бы одна стандартная?
6. Имеются две партии однородных деталей. Первая партия состоит из 12 деталей, из которых 3 бракованных. Вторая партия состоит из 15 деталей, из которых 4 бракованных. Из первой и из второй партии извлекают по две детали. Какова вероятность, что среди них нет бракованных деталей?
7. В ящике 100 деталей, из которых 20 изготовлены первым заводом, 80 – вторым. Первый завод производит 90% хороших деталей, второй – 80%. Найти вероятность того, что две извлеченные наудачу детали окажутся хорошими.
8. Из урны, содержащей 3 белых и 2 черных шара, наудачу вынули два шара и положили их во вторую урну, содержащую 4 белых и 4 черных шара. Найти вероятность вынуть белый шар из второй урны.
9. В коробке лежат 9 теннисных мячей, из которых 6 новых. Для первой игры взяли 2 мяча, которые после игры не возвратили. Для второй

игры тоже взяли 2 мяча, оказавшиеся новыми. Какова вероятность того, что для первой игры брали два старых мяча?

10. Для изделий некоторого производства вероятность удовлетворять стандарту равна 0,95. Предлагается упрощенная система испытаний, дающая положительный результат с вероятностью 0,98 для изделий, удовлетворяющих стандарту, а для изделий не удовлетворяющих стандарту, с вероятностью 0,05. Какова вероятность того, что изделие, выдержавшее испытание, удовлетворяет стандарту?

11. Найти числовые характеристики дискретной случайной величины:

$X$	0	1	2	3
$p$	0,024	0,188	0,452	0,336

Математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

### Раздел 5. Основные численные методы (9 часов)

Вычислить интегралы, используя методы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Сравнить результаты.

$$\int_{-2}^{\sqrt{2}} (2x^2 - \sqrt{x+2}) dx \quad n=6$$

$$\int_0^3 (3x^2 - \sqrt{x}) dx \quad n=6$$

$$\int_1^4 (7 + x - 2x^2) dx \quad n=6$$

Решить дифференциальное уравнение методом Эйлера и модифицированным методом Эйлера. Сравнить результаты:

$$y' = 5 - x - 2y \quad y(1) = 2 \quad x \in [2; 4] \quad h = 0,5$$

$$y' = y + 3x - 2 \quad y(1) = 2 \quad x \in [1; 2] \quad h = 0,2$$

$$y' = y - 2x \quad y(1) = 2 \quad x \in [1; 2,2] \quad h = 0,3$$

$$y' = 1 - x + y \quad y(1,1) = 1 \quad x \in [1,1; 1,6] \quad h = 0,1$$

$$y' = y - 7x \quad y(3) = 1 \quad x \in [3; 5] \quad h = 0,5$$

## **Заключение**

Эффективная подготовка компетентных работников и специалистов осуществляется благодаря сочетанию теоретического и практического компонентов, связующим звеном между которыми является самостоятельная работа. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов является составной частью образовательной программы СПО и остается наиболее сложной формой организации учебного процесса. В данном методическом материале самостоятельная работа представлена такими видами, как работа с учебной и дополнительной литературой, предлагаемой преподавателем, подготовка докладов и сообщений по дисциплине, проработка конспекта, выполнение расчетных заданий, подготовка к практическим занятиям. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

## РЕЦЕНЗИЯ

### на методические указания по выполнению самостоятельных работ по учебной дисциплине Математика

Методические указания по выполнению самостоятельных работ дисциплины ЕН.О1 Математика для студентов специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог разработаны преподавателем филиала СамГУПС в г. Ртищево Т.В. Быковой на основе рабочей программы учебной дисциплины и Положения о самостоятельной работе студентов. Методические указания носят обязательный характер и охватывают основные разделы и темы изучаемой дисциплины. В содержании методических указаний излагаются основные положения тематического плана с указанием часов внеаудиторной самостоятельной работы. Тематика расчетных заданий позволяет обучающимся развивать общие и профессиональные компетенции, задания представлены в доступной пониманию форме. Методические указания предназначены для студентов при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы, направленной на закрепление теоретических знаний по основным разделам дисциплины.

Рецензент:



Н.С. Луконина, преподаватель  
математики филиала СамГУПС в г. Ртищево