

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ДИТИ НИЯУ МИФИ)**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по организации самостоятельной работы обучающихся  
в преподавании учебной дисциплины ЕН.01 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

14.02.02 Радиационная безопасность

Форма обучения очная

Учебный цикл: ЕН

Разработчик рабочей программы: Семёнова О.В., преподаватель техникума  
ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Пояснительная записка .....	3
2. Задания для организации самостоятельной работы.....	5

## 1. Пояснительная записка

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это активные формы индивидуальной и коллективной деятельности, направленные на закрепление, расширение и систематизацию пройденного материала по темам ЕН.01 Математика, формирование общих компетенций, умений и навыков быстро решать поставленные задачи. СРС предполагает поиск решения математических задач. Самостоятельная работа призвана подготовить студента, обучающегося по специальности 14.02.02 Радиационная безопасность к самостоятельной профессиональной деятельности в будущем.

Самостоятельная работа может быть разнообразной. Сегодня наиболее продуктивными ее видами являются: составление концептуальных таблиц, анализ проблемной ситуации, интеллектуально-логические упражнения и др.

В ходе самостоятельной работы студент может:

- освоить теоретический материал по изучаемой теме (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т.д.);
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий практическим путем (решение задач, выполнение контрольных работ, тестов);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения, (подготовка к групповой дискуссии, подготовка рефератов, обзорных сообщений).

При этом надо учитывать, что самостоятельная работа – это не только самостоятельное выполнение заданий, полученных от преподавателя, но инициативная, творческая работа студента по развитию своих способностей, удовлетворению интеллектуальных потребностей, самосознанию и осмыслению профессии.

Важной характеристикой качества самостоятельной работы является её методическое обеспечение, система консультаций и контроля ее выполнения, использование компьютерной техники и Интернета.

В основе методики преподавания дисциплины ЕН.01 Математика лежит сочетание аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа выполняется согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины ЕН 01 Математика, календарно-тематического плана, путем выдачи студентам заданий в виде самостоятельных и контрольных работ.

Процесс самостоятельной внеаудиторной работы студентов контролируется.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов - это соотношение достигнутых студентами результатов в ходе самостоятельной работы с запланированными целями обучения. Его основная цель состоит в выявлении достижений, успехов студентов, в определении путей их совершенствования, углубления знаний, умений, с тем, чтобы создавались

условия для последующего включения студентов в активную самостоятельную творческую деятельность.

Эта цель, в первую очередь, связана с определением качества усвоения студентами учебного материала в рамках требований ФГОС СПО. Во-вторых, конкретизация основной цели контроля СРС связана с обучением студентов приемам взаимоконтроля и самоконтроля, формированием потребности в самоконтроле. В-третьих, эта цель предполагает воспитание у студентов таких качеств личности, как ответственность за выполнение самостоятельной работы, проявление инициативы.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся, студентов могут быть использованы зачеты, тестирование, контрольные работы, защита творческих работ и др.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общих компетенций;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением продукта творческой деятельности студента.

Самостоятельная работа по учебной дисциплине направлена на формирование воспитательного потенциала: В 16 Формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности.

## 2. Задания для самостоятельной работы студентов

### Самостоятельные и контрольные работы.

#### Самостоятельная работа №1.

##### Раздел 1. Линейная алгебра.

##### Тема 1.1 Матрицы и определители.

##### Вариант1.

1. Найти значение матричного многочлена  $7A^2+5A-8B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A*B$  и  $B*A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 4 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{32}$  и  $a_{23}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 8 & 9 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$$

##### Вариант2.

1. Найти значение матричного многочлена  $5A^2+4A-3E$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц  $A*B$  и  $B*A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определители:

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} \quad \text{б) } \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 5 \end{vmatrix}$$

4. Составить алгебраические дополнения  $a_{31}$  и  $a_{23}$  для определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

**Ответы к заданию:**

**Вариант1.** 1)  $\begin{pmatrix} 201 & 386 & 356 \\ 453 & 738 & 665 \\ 60 & 163 & 159 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 29 & 47 & 53 \\ 72 & 100 & 113 \\ 23 & 13 & 12 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 25 & 42 & 62 \\ 18 & 24 & 23 \\ 63 & 90 & 92 \end{pmatrix}$

3) а)-5 б)-44 4)  $A_{32} = -4$ ;  $A_{23} = 4$

**Вариант2.** 1)  $\begin{pmatrix} 124 & 151 & 140 \\ 29 & 32 & 34 \\ 63 & 67 & 71 \end{pmatrix}$  2)  $AB = \begin{pmatrix} 31 & 26 & 46 \\ 7 & 8 & 8 \\ 14 & 15 & 15 \end{pmatrix}$  и  $BA = \begin{pmatrix} 21 & 19 & 28 \\ 7 & 10 & 7 \\ 24 & 33 & 23 \end{pmatrix}$

3) а)-4 б)13 4)  $A_{31} = 4$ ;  $A_{23} = -6$

## Задание 2 Вычисление обратной матрицы

### Вариант№1.

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

1.  $A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  2.  $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$

### Вариант№2

Найти матрицу обратную данной и результат проверить умножением.

1.  $A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  2.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}$ .

### Критерии оценки:

За два правильно выполненных задания с проверкой результата выставляется оценка-5(отлично);

за два правильно выполненных задания без проверки выставляется оценка-4(хорошо);

за одно правильно выполненное задание выставляется оценка-3(удовлетворительно);

при неверном выполнении задания выставляется оценка-2(неудовлетворительно)

## Тема 1. 2. Системы линейных уравнений

**Задание 1:** Решить системы уравнений двумя методами.

### Вариант №1.

Решить системы уравнений двумя методами.

$$1. \begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 2x + y + z = 8 \\ 3x - y = 5 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x - y + z = 0 \\ 2x + y + 3z = -5 \\ -x + 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

### Вариант №2

Решить системы уравнений двумя методами

$$1. \begin{cases} x + y - z = 2 \\ x - 2y + z = -3 \\ 2x + y = 5 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x - y + z = 1 \\ 3x + y - 3z = 0 \\ x + 3y - 4z = 2 \end{cases}$$

### Ответы к заданию:

**Вариант №1.** 1) (2; 1; 3) 2) (1; -1; -2)  
(1; 3; 2)

**Вариант №2.** 1) (1; 3; 2) 2)

## Контрольная работа по 1разделу

### Вариант №1.

1. Вычислить определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти матрицу, обратную данной, результат проверить умножением:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему уравнений двумя методами.

$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 2x + y + z = 8 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$$

### Вариант №2

1. Вычислить определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 6 \\ 3 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

2. Найти матрицу, обратную данной, результат проверить умножением:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему уравнений двумя методами:

$$\begin{cases} x + y - z = 2 \\ x - 2y + z = -3 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$

**Критерии оценки:**

За три верно выполненные задания ставится оценка-5 (отлично);

За верно выполненные задания 2 и 3 ставится оценка-4 (хорошо);

За верно выполненные задания 1 и 2 или 1 и 3 ставится оценка -3 (удовлетворительно)

## Раздел 2\_ Основы теории комплексных чисел

**Задания:**

### 1 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = -5i$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = 3 + i$
3. Выполнить действие: а)  $(5 + i)(15 - 3i)$  б)  $\frac{2 + i}{2 - i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = \sqrt{3} - i$

### 2 вариант

1. Найти модуль и главный аргумент к. ч.:  $Z = 1 + i$
2. Постройте на координатной плоскости комплексное число:  $Z = -\sqrt{3} + i$
3. Выполнить действие:  $\frac{4 + 3i}{3 - 4i} - \frac{5 - 4i}{4 + 5i}$
4. Представить число в тригонометрической форме:  $Z = -2$

**Критерии оценки:**

за четыре верно выполненных задания ставится оценка-5(отлично);

за три верно выполненных задания ставится оценка-4(хорошо);

за два верно выполненных задания -оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее двух заданий -оценка-2(неудовлетворительно)



### Раздел 3 Математический анализ

#### Тема 3.1. Дифференциальное исчисление.

**Задание1:** Найти производные функций:

##### Вариант1.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{4x-3}{7x+2}$$

$$5. y = (2-3x)^{2*}(3x-1)$$

$$2. y = \ln \sqrt{5x-6}$$

$$6. y = \log_2(x^2-x+2)$$

$$3. y = 2^{3x-5}$$

$$7. y = \sqrt[3]{4x+7}$$

$$4. y = \cos(3x+2)$$

$$8. y = \frac{2 \sin x}{1 - \cos x}$$

##### Вариант2.

Найти производные функций:

$$1. y = \frac{3x-4}{5x+1}$$

$$5. y = x^{2*} \sqrt{5-2x^2}$$

$$2. y = \sqrt{2-x^2}$$

$$6. y = \log_3(x^2-1)$$

$$3. y = \ell^{3x+1}$$

$$7. y = \sqrt[5]{3x^2-4}$$

$$4. y = \sin \frac{x}{2}$$

$$8. y = (2x-3)*5^{3x}$$

##### Критерии оценки:

за восемь верно выполненных заданий ставится оценка-5(отлично);

если верно выполнено шесть заданий ставится оценка-4(хорошо);

если верно выполнено пять заданий ставится оценка-3(удовлетворительно);

при выполнении менее пяти заданий - оценка-2(неудовлетворительно)

#### Контрольная работа №2 по теме «Дифференциальное исчисление»

##### 1 вариант.

1. Вычислить производные функций при заданном значении аргумента:

$$а) y = (x+1)\sqrt{x-1}; \quad y'(5) \quad б) y = \frac{\sqrt{x+1}}{x}; \quad y'(3) \quad в) y = x^2 + \ell^{2x}; \quad y'(\sqrt{3})$$

2. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{1}{x(x-1)}$$

##### 2 вариант.

1. Вычислить производные функций при заданном значении аргумента:

$$\text{а) } y = (x+1)\sqrt{x^2-1}; \quad y'(2) \quad \text{б) } y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{x}; \quad y'(\sqrt{3}) \quad \text{в) } y = 3\sqrt{\ell^{4x+3}};$$

$$y'(0)$$

2. Исследовать функцию и построить график:

$$y = \frac{1}{4-x^2}$$

**Ответы к заданию:**

**1вариант:** 1. а)3,5; б)-5/36; в)2

**2вариант:** 1. а)3 $\sqrt{3}$ ; б)-1/12; в)6 $\ell\sqrt{\ell}$

**Критерии оценки:**

за верно выполненные задания 1,2, ставится оценка-5(отлично);

за одну допущенную ошибку в 1 или 2 задании ставится оценка-4(хорошо);

за верно выполненное задание 1 или 2 ставится оценка-3(удовлетворительно);

если выполнено менее двух заданий-оценка-2(неудовлетворительно)

### Тема 3.2. Интегральное исчисление.

**Задание 1.** Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

#### Вариант1.

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (4x^3 + \frac{3}{x^4} - \sqrt{x}) dx$$

$$3. \int x * \cos x dx$$

$$2. \int \frac{3x^2 + \ell^x}{x^3 + \ell^x} dx$$

$$4. \int \frac{x^3 + 2}{x^2 - x - 2} dx.$$

#### Вариант2.

Найти неопределённые интегралы. Результаты проверить дифференцированием.

$$1. \int (5x^4 - \frac{2}{\sqrt[3]{x}} - \sqrt{x}) dx$$

$$3. \int x * \sin 4x dx$$

$$2. \int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^4}} dx$$

$$4. \int \frac{x^3 + 3}{x^2 - 3x + 2} dx$$

**Критерии оценки:**

за четыре верно выполненных задания ставится оценка-5(отлично);

за верно выполненные задания 2,3,4. ставится оценка-4(хорошо);

за верно выполненные задания 2,3, 2,4, 3,4 ставится оценка3(удовлетворительно);

при выполнении одного задания-оценка2(неудовлетворительно)

**Контрольная работа №3 по теме «Интегральное исчисление.»**

**1 вариант.**

Вычислить определённые интегралы:

$$1). \int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx \quad 2). \int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx \quad 3). \int_0^1 (2x^3 - 1)^4 x^2 dx$$

$$4). \int_0^{\pi/2} \sqrt{2\sin x + 1} \cos x dx$$

$$5). \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=x^2+9$  и  $y=0$
2.  $y=x^2$  и  $y=2x+3$
3.  $y=1/x$ ,  $y=0$ ,  $x=1$  и  $x=5$

**2 вариант.**

Вычислить определённые интегралы:

$$1). \int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx \quad 2). \int_{\pi/4}^{\pi/2} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - 2\cos x \right) dx \quad 3). \int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx$$

$$4). \int_{\pi/2}^{\pi/3} \frac{\sin t}{1 - \cos t} dt$$

$$5). \int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx$$

Вычислить площади фигур, ограниченных следующими линиями:

1.  $y=-x^2+16$  и  $y=0$
2.  $y=x^2$  и  $y=4x-3$
3.  $y=1/x$ ,  $y=0$ ,  $x=1$  и  $x=6$

**Ответы к заданию:**

**1 вариант:** задание 1. 1) 1,5; 2). 2 ; 3). 1/15 ; 4).  $\sqrt{3} - \frac{1}{3}$  ; 5).  $\ln 3$

задание 2. 1. 36 кв.ед. 2.  $10\frac{2}{3}$  кв.ед. 3.  $\ln 5$  кв.ед.

**2 вариант:** задание 1. 1). 8; 2).  $\sqrt{2} - 1$  ; 3). 15/8 ; 4).  $-\ln 2$  ; 5).  $e - 1$

задание 2. 1.  $85\frac{1}{3}$  кв.ед. 2.  $1\frac{2}{3}$  кв.ед. 3.  $\ln 6$  кв.ед.

**Критерии оценки:**

- за верно выполненные восемь заданий ставится оценка-5(отлично);
- за верно выполненные шесть заданий-оценка-4(хорошо);
- за верно выполненные пять заданий-оценка-3(удовлетворительно);
- при выполнении менее пяти заданий-оценка-2(неудовлетворительно)

**Тема 3.3. Дифференциальные уравнения****Задание.****Вариант 1.**

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

а)  $(x+3)dy - (y+2)dx = 0$ , если  $y=3$  при  $x=2$ ;

б)  $y' + 2y + 4 = 0$ , если  $y=5$  при  $x=0$ .

2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

а)  $y'' + y' - 6y = 0$ , если  $y=3$  и  $y' = 1$  при  $x=0$ ;

б)  $y'' - 6y' + 9 = 0$ , если  $y=1$  и  $y' = 1$  при  $x=0$ .

**Вариант 2.**

1. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

а)  $(1-x)dy - (y-1)dx = 0$ , если  $y=3$  при  $x=2$ ;

б)  $y' - y + 4 = 0$ , если  $y=5$  при  $x=0$ .

2. Найти частные решения дифференциальных уравнений:

а)  $y'' - 2y' - 8y = 0$ , если  $y=4$  и  $y' = 10$  при  $x=0$ ;

б)  $y'' - 8y' + 16 = 0$ , если  $y=2$  и  $y' = 9$  при  $x=0$ .

**Ответы к заданию:**

**Вариант 1.** а)  $y=x+1$ ; б)  $y = 3e^{2x} + 2$ . 2. а)  $y = e^{-3x} + 2e^{2x}$ ; б)  $y = e^{3x} - 2xe^{3x}$ .

**Вариант 2.** 1. а)  $y = \frac{x+1}{x-1}$ ; б)  $y = e^x + 4$ ; 2. а)  $y = e^{-2x} + 3e^{4x}$ ; б)  $y = e^{4x} + xe^{4x}$ .

**Критерии оценки:**

За четыре верно решённых уравнения ставится оценка-5(отлично);

за три правильно решённых уравнения ставится оценка-4(хорошо);

за два правильно решённых уравнения ставится оценка-3(удовлетворительно);

при менее двух решённых уравнения ставится -оценка-2(неудовлетворительно)