

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(АНО ПО «СКАМК»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор АНО ПО «СКАМК»

*З.Р. Кочарова*

«14» мая 2024 года

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
для обучающихся по выполнению практических занятий и самостоятельной  
работы по учебной дисциплине

**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

**Специальность**

09.02.07 Информационные системы и программирование

**Программа подготовки**  
базовая

**Форма обучения**  
очная

г. Ставрополь

Настоящие методические рекомендации составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденные приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547 и примерной образовательной программой, зарегистрированной в государственном реестре от 11.05.2017 г. № 09.02.07-170511.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по выполнению практических занятий и самостоятельной работы по учебной дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

**Организация – разработчик:** Автономная некоммерческая организация профессионального образования «Северо-Кавказский академический многопрофильный колледж», город Ставрополь.

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Методические рекомендации по выполнению практических работ студентов при изучении учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики предназначены для студентов специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Цель методических указаний: оказание помощи студентам в выполнении практической работы по ЕН.01 Элементы высшей математики.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволяют студентам применить на практике свои знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование следующих компетенций:

OK 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

OK 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

В результате выполнения практических работ ЕН.01 Элементы высшей математики студенты должны расширить свои знания по основным разделам дисциплины путем поиска, овладеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации математической информации, уметь использовать математические знания, арифметический, алгебраический и геометрический аппарат для описания и решения проблем реальной жизни, уметь грамотно выполнять алгоритмические предписания и инструкции на математическом языке, уметь пользоваться математическими формулами, самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента.

По учебному плану на практические занятия предусмотрено 36 аудиторских часов, обучающиеся должны выполнить 23 работы.

## 1.ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Наименование темы	Кол-во часов (очная форма обучения (с применением дистанционных технологий))	
	Наименование	Кол-во часов
Практическая работа № 1. «Сложение, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц»	Устный выборочный опрос по теме. Решение тестовых заданий. Решение задач.	2
Практическая работа № 2. «Матрицы и действия над ними»	Устный выборочный опрос по теме. Решение тестовых заданий. Решение задач.	2
Практическая работа № 3 «Решение систем линейных уравнений»	Решение тестовых заданий. Устный выборочный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 4 «Метод Гаусса. Матричное решение систем линейных уравнений»	Решение тестовых заданий. Решение задач.	2
Практическая работа № 5 «Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера»	Решение тестовых заданий. Устный выборочный опрос по теме. Решение задач	2
Практическая работа № 6 «Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 7 «Векторная алгебра. Контрольная работа»	Решение задач.	2
Практическая работа № 8 «Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 9 «Метод координат на плоскости. Прямая линия»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 10 «Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 11 «Взаимное расположение прямых»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 12 Контрольная работа	Решение задач.	2
Практическая работа № 13 «Элементарные функции и их графики (иррациональная, показательная, логарифмическая)»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 14 «Примеры вычисления пределов»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 15 «Примеры вычисления пределов»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2

Практическая работа № 16 «Вычисление производных функций»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 17 «Применение дифференциала к приближенным вычислениям»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Практическая работа № 18 «Вычисление производных и дифференциалов высших порядков»	Решение тестовых заданий. Устный опрос по теме. Решение задач.	2
Всего		36

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

**Тема:** Действия над матрицами.

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

познакомить с методом изображения множеств с помощью кругов Эйлера – Венна

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач, защита рефератов.

### Содержание и последовательность выполнения заданий

**Сложение матриц на примерах:**

1) Сложите две матрицы и запишите полученный результат.

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

Первое, что нужно сделать – это определить: имеет ли задача решение.

Размерность двух матриц совпадает, значит, решение есть.

Переходим к непосредственному сложению, складывая элементы матрицы. Конечное решение будет выглядеть так:

$$A+B = \begin{pmatrix} 2+(-1) & 4+3 \\ -1+1 & 3+(-4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Как мы видим, данный пример наглядно просто демонстрирует сложение 2 матриц.

Попробуем рассмотреть задачу со сложением чуть посложнее.

2) Сложите 2 матрицы "A" и "B"

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

Размерность матриц совпадает, значит можно переходить к сложению.

Результатом сложения будет результат, указанный на картинке ниже:

$$A+B = \begin{pmatrix} 1+2 & 2+(-4) & -3+1 \\ 2+3 & -4+0 & 5+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 & -2 \\ 5 & -4 & 7 \end{pmatrix}$$

**1. Вычислить матрицы.**

**Задание 1.** Чему равен элемент  $a_{23}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ -1 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ ?

**Задание 2.** Пусть  $A = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ . Найти матрицу  $2A$ .

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

**Задание 3.** Найти матрицу  $C = A - 3B$ , если

**Свойства произведения матриц:**

1. Ассоциативность  $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$
2. Ассоциативность по умножению  $(\mu \cdot A) \cdot B = \mu \cdot (A \cdot B)$
3. Дистрибутивность  $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C, (A + B) \cdot C = A \cdot C + B \cdot C$
4. Умножение на единичную матрицу  $E_m \cdot A_{m \times n} = A_{m \times n} \cdot E_n = A_{m \times n}$
5. В общем случае умножение матриц не коммутативно, т.е.  $AB \neq BA$
6.  $EA = A$

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

**Задание 4.** Вычислить  $AB$  и  $BA$ , если

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2**

**Тема: Матрицы и действия над ними.**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Закрепить умение решать матрицы

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** решение задач, самостоятельная работа

**Содержание и последовательность выполнения заданий**

1. Выполнить действия над матрицами  $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ :

$A+B-C$ ;

$3A+2C-6B$

1. Вычислить произведение матриц:

1)  $A = \begin{pmatrix} 1/3 & 11 \\ 4/7 & 6 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix};$

2. Выполнить действия над матрицами:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}.$$

1)  $D^2;$  2)  $B^3;$  3)  $A^2 - C;$  4)  $C^2 + B;$  5)  $A^3 + B^2 - C;$

3. Вычислить определители второго порядка:

1)  $\begin{vmatrix} -3 & 11 \\ 4 & -8 \end{vmatrix};$

4. Вычислить определители третьего порядка:

1)  $\begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 2 & 9 & 0 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix};$  2)  $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 9 \\ 7 & 8 & 35 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix};$

3)  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 0 & 3 & -3 \\ 2 & 1 & -2 \end{vmatrix};$  4)  $\begin{vmatrix} 1/2 & 3 & -5 \\ 5 & 4 & 1/3 \\ -2 & 3 & -1 \end{vmatrix};$

5. Решить уравнения:

$$\begin{vmatrix} \sqrt{x} & x^2 \\ 1 & \sqrt{x} \end{vmatrix} = 0;$$

6. Найти матрицу, обратную данной:

1)  $A = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -3 & 5 \end{pmatrix};$  2)  $A = \begin{pmatrix} -2 & -6 \\ 7 & -5 \end{pmatrix};$  3)  $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix};$

### Самостоятельная работа

1. Выполнить действия над матрицами  $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix};$

$A+B-C;$

$3A+2C-6B$

2. Вычислить произведение матриц:

1)  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 6 & 9 \end{pmatrix};$

2)  $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -3 \\ 1 & 7 & -1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix};$

3. Выполнить действия над матрицами:

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}; D = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -4 \end{pmatrix}.$$

1)  $D^2;$  2)  $B^3;$  3)  $A^2 - C;$  4)  $C^2 + B;$  5)  $A^3 + B^2 - C;$

6)  $A \cdot C - B^2;$  7)  $(A - C) \cdot (B^2 + D);$  8)  $(2A + D)^3.$

4. Вычислить определители второго порядка:

1)  $\begin{vmatrix} 12 & -4 \\ 7 & 5 \end{vmatrix};$  2)  $\begin{vmatrix} 13 & 41 \\ 0 & 2 \end{vmatrix};$  3)  $\begin{vmatrix} 3 & 7 \\ 3 & 7 \end{vmatrix};$  4)  $\begin{vmatrix} 5 & 37 \\ 0 & 0 \end{vmatrix};$  5)  $\begin{vmatrix} 3/7 & 27 \\ 5/9 & 14 \end{vmatrix};$

5. Вычислить определители третьего порядка:

$$1) \begin{vmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 2 & 9 & 0 \\ -2 & -1 & 3 \end{vmatrix}; \quad 2) \begin{vmatrix} 2 & 1 & 9 \\ 7 & 8 & 35 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix};$$

$$3) \begin{vmatrix} 1 & 4 & -2 \\ 0 & 3 & -3 \\ 2 & 1 & -2 \end{vmatrix}; \quad 4) \begin{vmatrix} \frac{1}{2} & 3 & -5 \\ 5 & 4 & \frac{1}{3} \\ -2 & 3 & -1 \end{vmatrix};$$

6. Решить уравнения:

$$1) \begin{vmatrix} \sqrt{x} & x^2 \\ 1 & \sqrt{x} \end{vmatrix} = 0;$$

7. Найти матрицу, обратную данной:

$$1) A = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}; \quad 2) A = \begin{pmatrix} -2 & -6 \\ 7 & -5 \end{pmatrix};$$

$$3) A = \begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 3 & 0 & 4 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix};$$

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

**Тема: Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера.**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Учить решать системы линейных уравнений

**Задачи практической работы:**

- 1.Повторить теоретический материал по теме практической работы.
- 2.Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
- 3.Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

- 1.Методические указания.
- 2.Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

### Содержание и последовательность выполнения заданий

**Пример 1.** Решить систему линейных уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} 2x + 3y = -4, \\ 3x + 8y = 1. \end{cases}$$

**Пример 2.** Решить систему линейных уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -17 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$$

**Пример 3.** Решить систему линейных уравнений методом подстановки:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 6x_3 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 = 8 \end{cases}$$

**Пример 4.** Решить систему линейных уравнений методом сложения:

$$\begin{cases} 2x + 11y = 15, \\ 10x - 11y = 9 \end{cases}$$

**Пример 5.** Решить систему линейных уравнений методом сложения

$$\begin{cases} 4x - 7y = -12, \\ 6x + 3y = -18 \end{cases}$$

**Пример 6.** Решить систему линейных уравнений методом сложения:

$$\begin{cases} \frac{10}{2x+3y} + \frac{15}{4x-y} = 8 \\ \frac{15}{2x+3y} - \frac{9}{4x-y} = 0. \end{cases}$$

**Пример 7.** Исследовать на совместность систему

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 3x + 3y = -2 \end{cases}$$

**Пример 8.** Решить систему

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 3 \end{cases}$$

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

**Тема: Метод Гаусса. Матричное решение систем линейных уравнений.**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Учить решать систему уравнений методом Гаусса

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

#### **Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Пример 1.**

Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Решить систему методом Гаусса.

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

**Пример 2.**

Решить систему четырех линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 8x_4 = 1; \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0; \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 4x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3. \end{cases}$$

**Пример 1.**

Решить СЛАУ матричным методом.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1; \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 6; \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

**Задача.**

Решить систему линейных алгебраических уравнений.

1) (1. 189)

$$x + y - z = -2;$$

$$3x - y + 2z = 9;$$

$$4x + 4y - 3z = -5.$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

**Тема: Решение методом Крамера системы линейных уравнений 3-4-го порядка**  
Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Учить решать СЛУ 3-4 порядка методом Крамера

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

**Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Примеры**

Решить систему линейных алгебраических уравнений.

1) (1. 153)

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7; \\ 4x - 5y = 40. \end{cases}$$

2) (4. 165)

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11. \end{cases}$$

3) (4. 174)

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 7x_4 = 12; \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 + x_4 = 0; \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 3x_4 = 4; \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 16. \end{cases}$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

**Тема:** Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Учить выполнять операции над векторами, вычислять модуль, скалярное произведение

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

### Содержание и последовательность выполнения заданий

**Формулы аналогичны и для векторов в пространстве.**

разложение вектора  $\vec{a}$  записывается в виде  $\vec{a} = \overrightarrow{AB} = (x_B - x_A)\vec{i} + (y_B - y_A)\vec{j} + (z_B - z_A)\vec{k}$

$$|\vec{a}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}; |\overrightarrow{A_1A_2}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = x_a \cdot x_b + y_a \cdot y_b + z_a \cdot z_b$$

#### 3. Содержание работы

Задача 1. В правильном тетраэдре  $ABCD$  с ребром, равным 1, найти скалярное произведение: а)  $\overrightarrow{DB} \cdot \overrightarrow{DA}$ ; б)  $\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MD}$ , где  $M, N$  – середины соответственно ребер  $CD$  и  $AB$ .

Задача 2. Доказать, что если длины ненулевых векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равны, то векторы  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - \vec{b}$  перпендикулярны.

Задача 3. Найдите периметр треугольника, образованного векторами  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CA}$ , если  $A(8; 0; 6), B(8; -4; 6), C(6; -2; 5)$ .

Задача 4. Найдите точку пересечения медиан треугольника, если его вершинами служат точки  $A(7; -4; 5), B(-1; 8; -2), C(-12; -1; 6)$ .

Задача 5. Даны векторы  $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ ,  $\vec{b} = -2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$ . Найдите скалярное произведение суммы двух первых векторов на третий.

Задача 6. Найдите угол между векторами: 1)  $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = 5\vec{i} - 12\vec{k}$ ;

2)  $\vec{a} = (-2; 2; -1)$  и  $\vec{b} = (-6; 3; 6)$ ; 3)  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1; -1; 2)$  и  $\vec{b} = (0; 2; 1)$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

**Тема:** Контрольная работа № 1 по теме «Векторная алгебра»

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Закрепить знания и умения по теме «Векторная алгебра»

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.

2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.

2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** контрольная работа

### Содержание и последовательность выполнения заданий

#### *Вариант 1*

1. Найдите матрицу обратную данной, если: а)  $A = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 8 & 7 & 3 \\ 13 & 12 & 10 \\ 11 & 10 & 7 \end{pmatrix}$ .

2. Для определителя  $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix}$  найдите: а)  $A_{12}$ ,  $A_{31}$ , б)  $M_{23}, M_{13}$ .

3. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 2 \\ -6 & 3 & -2 \end{pmatrix}$

4. Разложите определитель матрицы по элементам первого столбца и вычислите его:

$$|D| = \begin{vmatrix} 1 & -1 & -2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -5 \end{vmatrix}$$

Решите систему уравнений по методу Крамера  $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x - 5y = 2 \end{cases}$

5.

Дайте определение совместной системы линейных алгебраических уравнений.

Решите систему уравнений по методу Крамера  $\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ x - 2y + 3z = -3 \\ 7x + y - z = 10 \end{cases}$

6. Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4, 2\}$ ,  $\vec{b} \{-5, 6, 1\}$ . Найдите координаты векторов:

$$\vec{c} = 3\vec{a}, \vec{d} = 2\vec{a} + 4\vec{b}, \vec{e} = 9\vec{b} - 2\vec{a} + \vec{c}.$$

7. Найдите координаты точки А, находящейся на расстояние 10 единиц от точки В (8;6), если точка А лежит на оси абсцисс.
8. Найдите длину средней линии треугольника ABC, если AC основание треугольника и A (-2;9), B (-8;-3), C(4;5).

### *Вариант 2*

1. Найдите матрицу обратную данной, если: а)  $A = \begin{pmatrix} -7 & 9 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ ; б)  $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix}$ .
2. Для определителя  $|A| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix}$  найдите: а)  $A_{22}, A_{32}$ ; б)  $M_{11}, M_{21}$ .
3. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 7 \\ -2 & -4 & -6 & 3 \end{pmatrix}$
4. Разложите определитель матрицы по элементам первого столбца и вычислите его:  $|D| = \begin{vmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & -1 \end{vmatrix}$ .
5. Решите систему уравнений по методу Крамера  $\begin{cases} 2x + 5y = 3 \\ 4x + 10y = 6 \end{cases}$
6. Дайте определение несовместной системы линейных алгебраических уравнений.
7. Решите систему уравнений по методу Крамера  $\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$
8. Даны векторы:  $\vec{a} \{7; -4; 2\}$ ;  $\vec{b} \{-5, 6, 1\}$ . Найдите координаты векторов:  $\vec{c} = -2\vec{b}$ ,  $\vec{d} = 3\vec{a} + 5\vec{b}$ ,  $\vec{e} = 7\vec{b} - \vec{d} + 2\vec{c}$
9. Найдите координаты точки А, находящейся на расстояние 10 единиц от точки В (8;6), если точка А лежит на оси ординат.
10. Найдите длину средней линии треугольника ABC, если AC основание треугольника и A(-6;3), B(4,9), C(2,-3).

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8**

**Тема:** Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки.  
**Дисциплина:** Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

- 1) изучить различные виды уравнения прямой на плоскости;
- 2) научиться составлять уравнение прямой, проходящей через заданные точки, выполнять построение заданных прямых.

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.

2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

## Содержание и последовательность выполнения заданий

### Пример 1

Составить уравнение прямой с угловым коэффициентом  $k = \frac{3}{2}$ , если известно, что точка  $A(3; -2)$  принадлежит данной прямой.

### Пример 2

Составить уравнение прямой, если известно, что её угол наклона к положительному

направлению оси  $OX$  составляет  $\alpha = \frac{3\pi}{4}$ , и точка  $K(-2; 1)$  принадлежит данной прямой.

### Пример 3

Составить уравнение прямой по точке  $M(1; 2)$  и направляющему вектору  $\bar{P}(2; 1)$

### Пример 4

Составить уравнение прямой по точке  $M(0; -3)$  и направляющему вектору  $\bar{P}(-7; 5)$

### Пример 5

Составить уравнение прямой по точке  $A(-4; 2)$  и направляющему вектору  $\bar{P}(4; 0)$ .

### Пример 6

Составить уравнение прямой по точке  $A(0; 3)$  и направляющему вектору  $\bar{j}(0; 1)$ .

### Пример 7

Составить уравнение прямой по двум точкам  $A\left(\frac{3}{2}, \frac{7}{3}\right), B(-1, 7)$ .

### Пример 8

Составить уравнение прямой, проходящей через точки  $K(8; 2), L\left(3, \frac{3}{4}\right)$ .

### Пример 9

Составить уравнение прямой по точке  $M(-1; -3)$  и вектору нормали  $\bar{n}(3; -1)$ . Найти направляющий вектор прямой.

### Пример 11

Дана прямая  $5x - 7y + 11 = 0$ . Составить уравнение прямой в отрезках и определить точки пересечения графика с координатными осями.

### Пример 12

Составить уравнение прямой в отрезках и определить точки её пересечения с координатными осями.

a)  $3x + 2y - 4 = 0$

б)  $y = \frac{x}{2} + 8$

### Пример 14

Составить параметрические уравнения прямой  $2x + y - 5 = 0$

### Пример 15

Составить параметрические уравнения прямой, если известна принадлежащая ей точка  $A\left(1; -\frac{1}{2}\right)$  и вектор нормали  $\vec{n}\left(\frac{1}{3}; \frac{1}{4}\right)$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

**Тема: Метод координат на плоскости. Прямая линия.**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Решать задачи векторным способом

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

### Содержание и последовательность выполнения заданий

#### Коллективное решение задач

**Задача 1.** Даны уравнения одной из сторон ромба  $x - 3y + 10 = 0$  и одной из его диагоналей  $x + 4y - 4 = 0$ ; диагонали ромба пересекаются в точке  $(0; 1)$ . Найти уравнение остальных сторон ромба.

$$l_1 : x - 3y + 10 = 0$$

$$d_1 : x + 4y - 4 = 0$$

$$l_2 - ?$$

$$m_1 - ?$$

$$m_2 - ?$$

**Задача 2.** Даны координаты вершин треугольника ABC. Найти длины медианы, высоты, биссектрисы, проведенных из вершины A. Вычислить внутренний угол при вершине B. A (8;0), B(-4; -5); C(-8;-2).

**Задача 3.** Привести уравнение кривой к каноническому виду и построить кривую на плоскости:

$$4x^2 + 9y^2 - 32x + 18y + 37 = 0.$$

**Задача 4.** Привести уравнение кривой к каноническому виду и построить кривую на плоскости:

$$9x^2 - 12xy - 42x + 12y + 81 = 0. \\ (1)$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

**Тема:** Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Решать задачи на составление окружности

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

**Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Пример 1.**

Найти координаты центра и радиус окружности, определяемой уравнением

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0.$$

**Пример 2.**

Эллипс, симметричный относительно осей координат, фокусы которого находятся на оси  $Ox$ , проходит через точку  $M(-4; \sqrt{21})$  и имеет эксцентриситет  $e = \frac{3}{4}$ . Написать уравнение эллипса и найти фокальные радиусы точки  $M$ .

**Пример 3.**

Определить траекторию точки  $M$ , которая при своем движении остается вдвое ближе к точке  $F(-1; 0)$ , чем к прямой  $x = -4$ .

**Пример 4.**

Написать уравнение гиперболы, имеющей вершины в фокусах, а фокусы – в вершинах

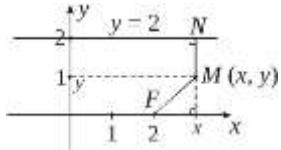
$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$$

эллипса.

**Пример 5.**

Составить уравнение геометрического места точек, одинаково удаленных от точки  $F(2; 0)$  и от прямой  $y = 2$ . Найти вершину параболы, точки пересечения ее с осью  $Ox$ .

**P**



**Пример 6.**

На параболе  $y^2 = 6x$  найти точку, фокальный радиус которой равен 4,5.

**Самостоятельное решение задач.**

### Задание № 1

Определите по уравнению окружности координаты ее центра и радиус :

А)  $(X+2)^2 + (Y - 5)^2 = 49$

**Ответ : О (-2; 5); R= 7**

Б)  $(X+7)^2 + (Y + 1)^2 = 36$

**Ответ : О (-7; -1); R= 6**

В)  $(X- 6)^2 + (Y + 15)^2 = 81$

**Ответ : О (6; -15); R= 9**

Г)  $X^2 + (Y - 9)^2 = 2$

**Ответ : О (0; 9); R=  $\sqrt{2}$**

### Задание № 2

Составьте уравнение окружности, если известны координаты ее центра  $M$  и радиус  $R$  :

А)  $M (1; -4), R = 2;$

Б)  $M (0; -5), R = 3;$

### Задание № 2 ( проверка)

А)  $(X-1)^2 + (Y + 4)^2 = 4$

Б)  $X^2 + (Y - 5)^2 = 81$

### Задание № 3

Составьте уравнение окружности с центром в точке  $M (1; -4)$ , проходящей через точку  $A(0; 3)$ .

### Задание № 4

Составьте уравнение окружности, диаметром которой является отрезок  $AB$ , если  $A(-4; 7)$ ,  $B (2; 5)$

### Задание № 5

Составьте уравнение окружности, радиусом которой является отрезок  $KP$ , если  $K (-2; 3)$ ,  $P (5; -23)$

### Задание № 6

Составьте уравнение окружности с центром в точке  $A(-4; 2)$ , которая касается оси ординат.

### Задание № 7

Составьте уравнение окружности, проходящей через точку  $A(1; -5)$ , центр которой принадлежит оси абсцисс, а радиус равен 13.

### Задание № 8

Докажите, что данное уравнение является уравнением окружности, и укажите координаты центра и радиус этой окружности:

А)  $X^2 + Y^2 + 6x - 14y - 5 = 0;$

Б)  $X^2 + Y^2 + x = 0$

### Задание № 9

Найдите координаты центра и радиус окружности, заданной уравнением

$X^2 + Y^2 - 18x + 2y + 50 = 0$ . Определите положение точек

$A(5; -1)$ ,  $B(2; 4)$  и  $C(13; -5)$  относительно этой окружности.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11**

**Тема: Взаимное расположение прямых.**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Закреплять умение решать задачи на взаимное расположение прямых

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.

2.Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

3.Выполнить задания.

### **Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1.Методические указания.

2.Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач

### **Содержание и последовательность выполнения заданий**

#### **Пример 1**

Выяснить взаимное расположение прямых:

a)  $d_1 : 2y + 3 = 0, \quad d_2 : 5x + 2y - 7 = 0;$

b)  $f_1 : x + 3y - 8 = 0, \quad f_2 : x + 3y + 15 = 0;$

b)  $k_1 : 5x - y = 0, \quad k_2 : -10x + 2y = 0$

#### **Пример 2**

Прямая задана уравнением  $c: x - y + 3 = 0$ . Составить уравнение параллельной прямой, которая проходит через точку  $M(1; -1)$ .

#### **Пример 3**

Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-2; 3)$ , параллельную прямой  $BC$ , если  $B(2, -2), C(-6, -2)$

#### **Пример 4**

Найти точку пересечения прямых  $l_1 : x - 2y + 2 = 0, \quad l_2 : 5x + 2y + 4 = 0$

#### **Пример 5**

#### **Пример 6**

Прямая задана уравнением  $l : 2x + y - 3 = 0$ . Составить уравнение перпендикулярной прямой  $m$ , проходящей через точку  $M(2; 3)$ .

#### **Пример 8**

Найти расстояние от точки  $M(-1; 1)$  до прямой  $d : 3x + 4y - 12 = 0$

#### **Пример 9**

Найти расстояние  $d(l_1; l_2)$  между двумя параллельными прямыми  $l_1 : x - y - 2 = 0, \quad l_2 : x - y + 3 = 0$

Это очередной пример для самостоятельного решения. Немного подскажу: тут бесконечно много способов решения. Разбор полётов в конце урока, но лучше постараитесь догадаться сами, думаю, вашу смекалку удалось неплохо разогнать.

#### **Пример 10**

Найти угол между прямыми  $d_1 : 2x - 3y = 0, \quad d_2 : x + 3y - 7 = 0$

#### **Пример 11**

Найти угол между прямыми  $d_1 : 2x + 3 = 0, \quad d_2 : 7x + 2y + 1 = 0$

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12**

**Тема:** Проверка умений и навыков по теме «Метод координат на плоскости»  
**Дисциплина:** Элементы высшей математики

### **Цель практической работы:**

## Проверить умения и навыки решения задач по теме «Метод координат на плоскости»

## **Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
  2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
  3. Выполнить задания.

## **Материально – техническое оснащение рабочего места:**

- 1.Методические указания.
  - 2.Учебная и специальная литература

## **Форма контроля знаний: контрольная работа**

## **Содержание и последовательность выполнения заданий**

№1 Найти координаты середины отрезка АВ, если



№2 Даны векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ . Найти  $\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - 3\vec{c}, 2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}$ , если

- $$1) \vec{a}(2,-5), \vec{b}(2,1), \vec{c}(0,3) \quad 2) \vec{a}(2,-3), \vec{b}(0,4), \vec{c}(6,-3).$$

№3 Дан ΔABC. Найти

- 1) уравнение стороны  $AB$ ;
  - 2) уравнение прямой, параллельной стороне  $AC$ ;
  - 3) уравнение высоты  $AK$ , если

1) A(-3,2), B(-2,7), C(2,3).                          2) A(0,3), B(4,7), C(5,5).

№4. Найти координаты вершин, фокусов и эксцентриситет для

гиперболы:  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{36} = 1$ .

эллипса:  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{4} = 1$ .

№5 Найти косинус угла между векторами  $\vec{a}, \vec{b}$ , если

- 1)  $\vec{a}(2,2,-1), \vec{b}(-3,6,6)$ , 2)  $\vec{a}(2,-5,1), \vec{b}(3,1,4)$ .

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

## Тема: Элементарные функции и их графики (иррациональная, показательная, логарифмическая)

## Дисциплина: Элементы высшей математики

## **Цель практической работы:**

–формировать умение в построении графиков функций, содержащих модуль в аналитическом задании.

## **Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
  2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
  3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

- 1.Методические указания.
- 2.Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач

**Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Задание 1.** Постройте графики функций с помощью преобразований графиков элементарных функций:

$$1. \quad y = \frac{2}{(|x| - 2)^2} ; \quad 2. \quad y = |\operatorname{tg} 2x + 1| ; \quad 3. \quad y = \left| 2^{|x|} - \frac{1}{2} \right| ; \quad 4. \quad y = |3x + 1| - |x| ; \quad 5. \quad y = \frac{x}{|x+1|} .$$

**Занятие №2.**

Построение графиков сложных функций элементарными средствами.

**Пример 1.** Постройте график функции  $y = \operatorname{arcctg} x - x$ .

**Пример 2.** Постройте график функции  $y = \frac{\sin x}{x}$

$$y = \log_{\frac{1}{2}} \operatorname{arcctg} x$$

**Пример3.** Представьте функцию  $\frac{1}{\operatorname{arcctg} x}$  как сложную. Укажите ее область определения и множество значений. Постройте график.

Упражнения к занятию:

**1.** Найдите область определения суммы, разности, произведения, частного

функций  $f(x) = \sqrt{7 - 6x - x^2}$  и  $g(x) = \frac{4+x}{x+5}$ .

**2.** Постройте графики функций:

$$1) \quad y = x + \frac{1}{x} ; \quad 2) \quad y = \frac{x^2 - 1}{x} ; \quad 3) \quad y = x \cdot \sin x ; \quad 4) \quad y = \frac{1}{x^2 - 4} ; \quad 5) \quad y = \frac{16}{x^2 + 4} .$$

**3.** Представьте функцию как сложную

$$1) \quad y = (3x - 1)^5 ; \quad 2) \quad y = \sqrt{x^2 + 1} ; \quad 3) \quad y = \sqrt[3]{4 - x^2} ; \quad 4) \quad y = x^2 - 6x + 2 .$$

Укажите ее область определения и множество значений. Постройте график.

**4.** Можно ли из функций  $y = \sqrt{1-x}$  и  $z = x^2 + 2$  составить сложную функцию?

**5.** Постройте графики функций: 1)  $y = [x]$ ; 2)  $y = \{x\}$ ; 3)  $y = [\log_2 x]$ ;

$$4) \quad y = \sqrt[3]{[x]} ; \quad 5) \quad y = \{\log_2 x\} ; \quad 6) \quad y = \sqrt[3]{\{x\}} .$$

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14**
**Тема: Примеры вычисления пределов**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

- 1) расширить представления о замечательных пределах функций, познакомиться с основными свойствами пределов;

2) научиться вычислять пределы функций, используя свойства пределов и замечательные пределы.

## **Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
  2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
  3. Выполнить задания.

## **Материально – техническое оснащение рабочего места:**

- 1.Методические указания.
  - 2.Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

## **Содержание и последовательность выполнения заданий**

**№1.** Вычислите левый и правый пределы функции

$$a) y = f(x) \text{ при } x \rightarrow a, \text{ если: } a) f(x) = \cos x, a = \frac{\pi}{2}; b) f(x) = \frac{1}{(x-2)^2}, a = 2.$$

6)  $y = f(x)$  при  $x \rightarrow a$ , если: а)  $f(x) = \sin x$ ,  $a = \pi$ ; б)  $f(x) = \frac{1}{2^x - 1}$ ,  $a = 0$ .

**№ 2.** Найдите точки разрыва и их вид для функции

a)  $y = \frac{2x-1}{1+2x}$       b)  $y = \frac{e^x-1}{x}$

**№3.** Найдите точки разрыва и их вид для функции

$$y = \begin{cases} \frac{|x+1|}{x+1} \cdot x - 1, & \text{если } x \neq -1 \\ 1, & \text{если } x = -1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \frac{|x+2|}{x+2}, & x < -2 \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2 \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15

## Лекция №1 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ

Лисиплина: Элементы высшей математики

#### **Цель практической работы:**

— вычислять пределы с помощью замечательных пределов

### **Задачи практической работы:**

- Задачи практической работы:

  - Повторить теоретический материал по теме практической работы.
  - Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
  - Выполнить задания.

## **Материально – техническое оснащение рабочего места:**

- 1.Методические указания.
  - 2.Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

**Содержание и последовательность выполнения заданий**  
**Пояснения к работе**

**Задача.** Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 - 2}$ .

**Задача.** Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+3} = \frac{1}{6}$ .

**Задача.** Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5}{4x+1}$

**Задача.** Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 3}{x^4 + 2x^3 - 7} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2/x + 3/x^2}{x^4 + 2x^3 - 7/x^2} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\infty} = 0$

Предел дробно-рациональной функции при  $x \rightarrow \infty$  равен

- 1) 0, если степень числителя ниже степени знаменателя;
- 2) отношению коэффициентов при старших степенях  $x$ , если степени числителя и знаменателя равны;
- 3)  $\infty$ , если степень числителя выше степени знаменателя.

**Самостоятельное вычисление пределов**

№1  $\lim_{x \rightarrow 2} (6x^3 + 2x^2 - 3x + 7)$

№9.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \operatorname{tg} 2x$

№ 2.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3}$

№10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{4x}$

№ 3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+5)^3}{(4x-2)^2}$

№11.  $\lim_{x \rightarrow 3} (2x^2 + 4x - 8)$

№ 4.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \cos 3x$

№12.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x(x+3)}{x^2 - 9}$

№ 5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$

№13.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(4x-2)^2}{(2-3x)^2}$

№6.  $\lim_{x \rightarrow 2} (3x - 2)$

№14.  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \cos \frac{x}{2}$

№ 7.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x - x^2}{x - 3}$

№15.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin 5x}$

№ 8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x-5)^2}{(2x+1)^3}$

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16**

**Тема: вычисление производных**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

- 1) повторить понятие производной функции, правила дифференцирования;
- 2) научиться вычислять производные данных функций.

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

## **Содержание и последовательность выполнения заданий**

1. Найдите производные функций и вычислите их значение в указанных точках

a)  $f(x) = 6x^2 + 4x - 2$ ,  $f'(1)$ ; б)  $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ,  $f'(0)$ ;

в)  $f(x) = e^x \cdot \cos x$ ; (0)

г)  $f(x) = (5x - 2)^4$ ; (1)

д)  $f(x) = (5-x) \cdot \sqrt{4+2x}$ . (1)

е)  $f(x) = 5x^2 + 3x + 6$ ,  $f'(1)$ ;

ж)  $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ ,  $f'(0)$ ;

з)  $f(x) = e^x \cdot \sin x$ ; (0)

и)  $f(x) = \cos(2x+5)$  (1)

к)  $f(x) = (3-2x) \cdot \sqrt{5-x}$ . (1)

2. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

1)  $5x^4 - 3,5x^2 + x + 6$ ;

2)  $\left(\frac{8}{x} + x^2\right)\sqrt{x}$ ;

3)  $\frac{1+x}{4-x^2}$

4)  $f(x) = \sqrt[4]{1+x^2}$ ;

5)  $f(x) = 5^{2x}$ ;

6)  $f(x) = \frac{\ln x}{e^x + e^{-x}}$ .

3. Решите уравнение  $f'(x) = 0$ , если  $f(x) = (4 - \sqrt{x})^2$ .

4. Решите неравенство  $f'(x) > 0$ , если  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 5$ .

5. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$ . Через сколько секунд после начала движения точка остановится?

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17**

**Тема: Применение дифференциала к приближенным вычислениям**

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Закреплять умение вычислять дифференциал к приближенным вычислениям

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.

2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.

2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач.

## **Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Пример 1**

Вычислить приближенно  $\sqrt[3]{67}$ , заменяя приращения функции ее дифференциалом.

**Пример 2**

Вычислить приближенно  $\sqrt[4]{620}$ , заменяя приращения функции ее дифференциалом.

**Пример 3**

Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $y = \sqrt{x^2 + x + 3}$  в точке  $x = 1,97$ . Вычислить более точное значение функции в точке  $x = 1,97$  с помощью микрокалькулятора, оценить абсолютную и относительную погрешность вычислений. Фактически то же самое задание, его запросто можно переформулировать так:  
 «Вычислить приближенное значение  $\sqrt{(1,97)^2 + 1,97 + 3}$  с помощью дифференциала»

#### **Пример 4**

Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + x + 1}}$  в точке  $x = 1,04$ . Вычислить более точное значение функции в данной точке, оценить абсолютную и относительную погрешность вычислений.

#### **Пример 5**

Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции  $f(x) = \arcsin x$  в точке  $x = 0,08$

#### **Пример 6**

Вычислить приближенно с помощью дифференциала  $\operatorname{tg} 47^\circ$ , результат округлить до двух знаков после запятой.

#### **Пример 7**

Вычислить приближенно с помощью дифференциала  $\sin 183^\circ$ , результат округлить до трёх знаков после запятой.

#### **Пример 8**

Вычислить приближенное значение функции  $z = 2xy + 3y - 5x$  в точке  $M(3,04; 3,95)$  с помощью полного дифференциала, оценить абсолютную и относительную погрешность.

#### **Пример 9**

Вычислить приближенное значение функции  $z = x^2 - xy + y^2$  в точке  $M(2,15; 1,25)$  с помощью полного дифференциала, оценить абсолютную и относительную погрешность.

#### **Пример 10**

С помощью полного дифференциала функции двух переменных вычислить приближенно значение данного выражения. Вычислить это же выражение с помощью микрокалькулятора. Оценить в процентах относительную погрешность вычислений.

$$\sqrt[3]{(4,9973)^2 + 2 \cdot \sqrt[6]{0,9919}}$$

#### **Пример 11**

С помощью полного дифференциала функции двух переменных вычислить приближенно значение данного выражения. Вычислить это же выражение с помощью микрокалькулятора. Оценить в процентах относительную погрешность вычислений.

$$\sqrt[3]{0,984 + (1,016)^2 + 2}$$

#### **Пример 12**

С помощью полного дифференциала функции двух переменных вычислить приближено значение функции  $f(x, y) = e^y$ , если  $x = 5,1; y = 0,05$

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 18

**Тема:** Производные и дифференциалы высших порядков.

Дисциплина: Элементы высшей математики

**Цель практической работы:**

Вычисление производных и дифференциалов высших порядков.

**Задачи практической работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить задания.

**Материально – техническое оснащение рабочего места:**

1. Методические указания.
2. Учебная и специальная литература

**Форма контроля знаний:** выборочный индивидуальный опрос, решение задач

**Содержание и последовательность выполнения заданий**

**Примеры решения задач**

1. Найти производную 2-го порядка от функции  $y = x^5 - x^4 + x^3 - x^2 + x - 1$ .

2. Найти производную 2-го порядка от функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = \ln 2t, \\ y = t^4. \end{cases}$

3. Найти производные  $y'_x, y''_{x^2}, y'''_{x^3}$  для функции  $y(x)$  заданной параметрически:  $\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t). \end{cases}$

Аналогично находим 3-ю производную:

4. Найти производную 2-го порядка от функции, заданной неявно  $x^2 + y^2 = 1$ .

5. Пусть функция  $y(x)$  определяется из уравнения  $\ln(x^2 + y^2) = x - y$ . Найти  $y'_x, y''_{xx}$  в точке с координатами  $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ .

6. Найти  $(n)$ -ю производную от функции  $y = e^{ax}$ .

7. Найти дифференциал 2-го порядка функции  $y = \ln \frac{1+x}{1-x}$ .

8. Найти дифференциал  $(n)$ -го порядка функции  $y = x \ln x$ .

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Методические рекомендации разработаны в соответствии с программой учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики и предназначены для обучающихся специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа обучающихся, оказывающая эффективное влияние на формирование личности будущего специалиста, планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся сам определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет самостоятельную работу по личному, индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, располагаемого времени и других условий.

Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных, к информационным ресурсам сети Интернет.

Объем времени, отведенный на самостоятельную работу, представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий.

В ходе самостоятельной работы при изучении дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики обучающимся рекомендуется обратить внимание на следующие основные вопросы:

1. Определение непрерывности функции в точке.
2. Что такое точка разрыва? Точки разрыва первого и второго рода.
3. Основные свойства непрерывных функций.
4. Какая квадратная матрица называется невырожденной (вырожденной)?
5. Какая матрица называется обратной данной?
6. Что называется рангом матрицы?
7. Свойства ранга матрицы?
8. Определение минора некоторого элемента определителя.
9. Определение алгебраического дополнения элемента определителя.
10. Какой вид имеет система линейных алгебраических уравнений?
11. Как записать систему линейных алгебраических уравнений в матричной форме?
12. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Какая система уравнений называется совместной (несовместной)?
14. Что значит решить систему линейных алгебраических уравнений?
15. Правила решения произвольной системы линейных алгебраических уравнений.
16. Правила решения систем с помощью обратной матрицы.
17. Правила решения систем методом определителя (формулы Крамера).
18. Понятие первообразной функции. Теоремы о первообразных
19. Неопределённый интеграл, его свойства
20. Основные правила и формулы интегрирования
21. Метод замена переменной (подстановки)
22. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле
23. Разложение рациональной функции на простейшие дроби
24. Интегрирование простейших дробей
25. Интегрирование рациональных функций
26. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции
27. Интегрирование иррациональных выражений
28. Понятие определённого интеграла, его геометрический смысл
29. Основные свойства определённого интеграла

30. Теорема об оценке интеграла
  31. Теорема о среднем
  32. Теорема Ньютона-Лейбница
  33. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле
  34. Вычисление площадей плоских фигур
  35. Вычисление объемов тел вращения
  36. Двойной интеграл, его вычисление
  37. Применение интегрального исчисления в экономике
  38. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.
  39. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными
  40. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка
  41. Линейные уравнения первого порядка
  42. Уравнение Бернулли
  43. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения.
  44. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка
  45. Линейный дифференциальный оператор, его свойства
  46. Линейное однородное дифференциальное уравнение, свойства его решений
  47. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы функций. Необходимое условие линейной зависимости системы функций
  48. Линейное однородное дифференциальное уравнение. Фундаментальная система решений.
- Структура общего решения
49. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение. Структура общего решения
  50. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных
  51. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициента (случай простых корней характеристического уравнения)
  52. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами  
(случай кратных корней характеристического уравнения)
  53. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами  
(случай комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения)
  54. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа
  55. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью
  56. Применение дифференциальных уравнений в экономике
  57. Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда
  58. Необходимый признак сходимости ряда
  59. Достаточный признак сходимости ряда. Признак сравнения
  60. Признаки Д'Аламбера и Коши
  61. Интегральный признак сходимости ряда
  62. Теорема Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда
  63. Теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда. Свойства абсолютно сходящихся рядов
  64. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда
  65. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора

66. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Маклорена
67. Разложение по степеням  $x$  функций  $e^x$
68. Разложение по степеням  $x$  функций  $\cos x$
69. Разложение по степеням  $x$  функций  $\sin x$
70. Применение рядов в приближенных вычислениях

При изучении дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики рекомендуется следующая последовательность обучения: вначале студентам необходимо ознакомиться и проработать учебный материал по учебникам и лекциям, затем следует обратиться к дополнительной литературе по математическому анализу, высшей математики.

## **2. ЦЕЛИ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- формулы алгебры высказываний;
- методы минимизации алгебраических преобразований;
- основы языка и алгебры предикатов.

## **3. ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

- Подготовка рефератов (докладов, сообщений, эссе)
- Составление схем
- Решение практических заданий
- Составление и решение тестовых заданий
- Подготовка ответов на контрольные вопросы
- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной юридической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).

### **3.1 РАБОТА С ТЕКСТОМ НПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРАВОЧНО-ПРАВОВЫХ СИСТЕМ, ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ СЕТЬЮ INTERNET.**

Во время самостоятельной деятельности, в процессе лекционных и семинарских занятий у обучающихся формируются навыки работы с нормативно-правовыми актами, регулирующими рациональное использование природных ресурсов и защиту окружающей природной среды.

Прежде чем приступить к анализу первоисточника, необходимо прочитать документ, получить представление о его структуре. Это первый аспект работы с текстом правового документа. Второй аспект представляет собой запись основных положений и идей первоисточника.

Обучающиеся в ходе работы с правовым актом воспроизводят отдельные положения текста, осуществляют его анализ.

Особое внимание следует обратить на встречающиеся в первоисточнике экологические термины. Без усвоения основных терминов невозможно эффективное изучение правового источника, его понимание.

После ознакомления с текстом и терминами следует приступить к выполнению поставленного задания. На данном этапе обучающиеся самостоятельно ищут ответы на поставленные перед ними вопросы. Эта деятельность помогает развитию умения структурировать информацию, выделять основные моменты.

В результате систематической работы с текстом нормативно-правового акта у обучающегося развивается умение самостоятельно вести поиск правовой базы, уяснить смысл правовых терминов, использовать их в практической работе.

Для того чтобы обучающийся имел постоянный доступ к НПА он может использовать сеть Internet.

Одним из эффективных путей совершенствования самостоятельной работы является использование обучающимся Интернет-ресурсов, основными достоинствами которых являются:

- реализации принципа индивидуальной работы;
- наличие быстрой обратной связи; большие возможности наглядного представления материала; активность обучающихся; креативность.

Кроме того, одним из достоинств Интернета является предоставление бесплатного доступа к справочно-правовым системам.

На сегодняшний день в России и СНГ существует множество справочно-правовых систем, основные среди них:

- Гарант, КонсультантПлюс, Кодекс; Референт Государственные системы;
- Информационно-поисковая система «Закон» (ИПС «Закон»), Научно-технический центр правовой информации «Система» (НТЦ «Система»);
- Федеральное бюджетное государственное учреждение «Научный центр правовой информации при Министерстве юстиции Российской Федерации»;
- (<http://www.scl.ru/bd>), Информационно-правовая система «Законодательство России» (<http://pravo.gov.ru/ip/s.html>).

Все это позволяет обучающемуся найти необходимый НПА в действующей редакции, с актуальными изменениями в законодательстве.

**4. ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Кол-во часов	Вид самостоятельной работы	Результат работы	Сроки выполнения
1	<b>Тема 1.3</b> Действия с матрицами	1	1. Отработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	Устные ответы на вопросы Выполненные письменные задания в тетради	на практическое занятие
2	<b>Тема 2.2.2</b> Уравнение окружности	1	1. Записать в словарь термины и дать им определение; 2. Отработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.	Устные ответы на вопросы Выполненные письменные задания в тетради	на практическое занятие
3	<b>Тема 3.4.1</b> Производные и дифференциалы высших порядков	1	1. Отработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы. 3. Самостоятельное решение задач по теме	Устные ответы на вопросы Выполненные письменные задания в тетради	на практическое занятие
4	<b>Тема 4.1.2</b> Таблица неопределенных интегралов	1	1. Отработка текущего материала по конспектам лекций и рекомендуемой литературе. 2. Подготовка ответов на контрольные вопросы. 3. Самостоятельное решение задач по теме	Устные ответы на вопросы Выполненные письменные задания в тетради	на практическое занятие
	<b>Всего:</b>	<b>4</b>			

## **Общие методические рекомендации по работе с текстом**

### ***Умения работать с заголовком учебного текста, информацией:***

- ✓ формулировать вопросы к заголовку;
- ✓ выделять какими знаниями, умениями по данной теме уже владеете;
- ✓ установить, почему именно эти слова вынесены в заголовок;
- ✓ предвосхищать, что из ранее неизвестного может открыться;
- ✓ осознать, что неизвестно по этой теме;
- ✓ переформулировать заголовок в форму вопроса.

### ***Умения, необходимые для структурирования информации:***

- ✓ делить информацию на относительно самостоятельные смысловые части;
- ✓ выделять в смысловой части главное (с точки зрения поставленной учебной задачи) и вспомогательное, новое и уже знакомое;
- ✓ выделять в смысловой части, о чем говорится (объект) и что о нем говорится;
- ✓ оценивать информативную значимость выделенных мыслей - соотносить их с теми или иными категориями содержательной структуры информации (фактами, явлениями, понятиями, законами, теориями);
- ✓ определять логические и содержательные связи и отношения между мыслями информации;
- ✓ выделять «смысловые и опорные пункты», элементы информации, несущие основную смысловую нагрузку (термины, понятия, формулы, рисунки и др.)
- ✓ группировать по смыслу выделенные при анализе информации мысли, объединяя их в более крупные части;
- ✓ формулировать главные мысли этих частей, всей информации;
- ✓ обобщать то, что в тексте дано конкретно;
- ✓ конкретизировать то, что дано обобщено;
- ✓ доказывать, аргументировать то, что не доказано, но требует доказательства;
- ✓ выделять трудное, непонятное;
- ✓ формулировать вопрос по учебной информации;
- ✓ выделять противоречия с ранее известным, с собственным опытом;
- ✓ соотносить результаты изучения с поставленными целями, вопросами;
- ✓ синтезировать информацию, полученную из разных источников.

### ***Умения письменной фиксации результатов работы с учебной информацией:***

- ✓ составлять план (простой или сложный), отражать информацию графически;
- ✓ отражать содержание информации тезисно;
- ✓ составлять конспект (следящий, структурный и др.)

### ***Коммуникативные умения:***

- ✓ устно характеризовать систему вопросов, освещенных в учебной информации;
- ✓ тезисно излагать содержание информации;
- ✓ развернуто излагать содержание.

### ***Умения контролировать свою работу с учебной информацией:***

- ✓ воспроизводить изученное;
- ✓ составлять тезаурус понятий темы;
- ✓ подбирать, конструировать задания на применение изученного;
- ✓ приводить собственные примеры;
- ✓ устанавливать связи изученного с ранее известным.

## **Общие методические рекомендации для оформления и написания реферата**

«Реферат» имеет латинские корни и в дословном переводе означает «докладываю, сообщаю». Словари определяют его значение как «краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, учения, научной проблемы, результатов научного исследования: доклад на определенную тему, освещающий ее на основе обзора литературы и других источников».

1. Студенческий реферат – это творческая работа студента, в которой на основании краткого письменного изложения и оценки различных источников проводится самостоятельное исследование определенной темы, проблемы.

2. Реферат отличают следующие признаки:

а) реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки («аналитико-синтетическая переработка первичного документа с целью создания вторичного») (ГОСТ Р ИСО 10011-2-93)

б) будучи вторичным текстом, реферат создается со всеми требованиями, предъявляемыми к связному высказыванию, то есть ему должны быть присущи следующие черты: целостность, связность, структурная упорядоченность и завершенность.

в) в реферат должно быть включено самостоятельное мини-исследование, осуществляемое на материале или художественных текстов, или источников по теории и истории литературы.

3. Студенческий реферат должен иметь следующую структуру:

- ✓ титульный лист
- ✓ план работы (содержание)
- ✓ введение
- ✓ основная часть
- ✓ заключение
- ✓ список литературы
- ✓ приложение (по необходимости)

Во введении, как правило, дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, раскрываются цель и задачи работы, производится краткий обзор литературы и важнейших источников, на основании которых готовился реферат.

В основной части кратко, но полно излагается материал по разделам, каждый из которых раскрывает свою проблему или разные стороны одной проблемы. Каждый смысловой блок (глава, параграф) должен быть озаглавлен.

Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из содержания основной части. В нем должны содержаться выводы по результатам работы, а также информация о согласии или несогласии с авторами цитируемых работ, даны указания на то, кому могут быть интересны книги, тексты, рассмотренные в реферате. Заключение не должно превышать по объему введения.

4. Объем реферата жестко не регламентируется, однако он не должен превышать 20 машинописных страниц.

5. Требования к оформлению:

Реферат должен быть написан на бумаге стандартной формы (лист А4, с полями слева 2,5 – 3 см, сверху и снизу – 2 см, справа – до 1 см) и вложен в папку.

Нумерация страниц должна быть сквозной, включая список используемой литературы и приложения. Нумеруют страницы арабскими цифрами в правом нижнем углу или сверху посередине листа. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится.

Схема оформления титульного листа (приложение 1), содержания (приложение 2) студенческого реферата прилагается.

Список литературы завершает работу. В нем фиксируются источники, с которыми работал автор реферата. Список составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов или заглавия книг. При наличии нескольких работ одного автора их названия располагаются по годам изданий. Библиографические данные оформляются в соответствии с ГОСТом.

### **Общие методические рекомендации для оформления сообщения, доклада**

Объем сообщения обычно составляет 2-3 страницы формата А-4

Сообщение, доклад оформляют стандартно:

Шаблонный машинописный текст имеет следующие параметры:

- ✓ шрифт Times New Roman;
- ✓ размер шрифта 14;
- ✓ межстрочный интервал 1,5;
- ✓ стандартные поля для редактора Word;
- ✓ выравнивание по ширине.

Ссылки на источники указываются по требованию преподавателя.

В идеале, сообщение, доклад еще должны содержать приложения – таблицы, схемы, копии документов – однако, чаще это не практикуется.

### **Общие методические рекомендации для оформления презентации.**

#### **Требования к презентации**

На первом слайде размещается:

- ✓ название презентации;
- ✓ автор: ФИО, группа, название учебного учреждения (соавторы указываются в алфавитном порядке);
- ✓ год.

На втором слайде указывается содержание работы, которое лучше оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации).

На последнем слайде указывается список используемой литературы в соответствии с требованиями, интернет-ресурсы указываются в последнюю очередь.

#### **Оформление слайдов**

<b>Стиль</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» необходимо соблюдать единый стиль оформления;</li><li>» нужно избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации;</li><li>» вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки)</li></ul>
<b>Фон</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» для фона выбираются более холодные тона (синий или зеленый)</li></ul>
<b>Использование цвета</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста;</li><li>» для фона и текста используются контрастные цвета;</li><li>» особое внимание следует обратить на цвет гиперссылок (до и после использования)</li></ul>
<b>Анимационные эффекты</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» нужно использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде;</li><li>» не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами; анимационные эффекты не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде</li></ul>

#### **Представление информации**

<b>Содержание информации</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>» следует использовать короткие слова и предложения;</li><li>» время глаголов должно быть везде одинаковым;</li><li>» следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных;</li></ul>
------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>» заголовки должны привлекать внимание аудитории</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» предпочтительно горизонтальное расположение информации;</li> <li>» наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;</li> <li>» если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> <li>» для заголовков не менее 24;</li> <li>» для остальной информации не менее 18;</li> <li>» шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;</li> <li>» нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;</li> <li>» для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;</li> <li>» нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже, чем строчные).</li> </ul>
Способы выделения информации	<p>Следует использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» рамки, границы, заливку</li> <li>» разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки</li> <li>» рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</li> </ul>
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>» не стоит заполнять один слайд слишком объемом информации: люди могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>» наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом, с таблицами, с диаграммами.

### Критерии оценки по видам работ

#### 1. Критерии оценки подготовки информационного сообщения

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

#### 2. Критерии оценки подготовки реферата

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата требованиям.

#### 3. Критерии оценки составления опорного конспекта

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- соответствие оформления требованиям;
- аккуратность и грамотность изложения;
- работа сдана в срок.

#### 4. Критерии оценки составления опорно-логической схемы по теме

- соответствие содержания теме;
- логичность структуры таблицы;
- правильный отбор информации;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации;
- соответствие оформления требованиям;
- работа сдана в срок.

## 5. Критерии оценки создания материалов-презентаций

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

### **Критерии оценки самостоятельной внеаудиторной работы студентов**

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов с использованием балльно-рейтинговой системы. Текущий контроль СРС – это форма планомерного контроля качества и объема, приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических и семинарских занятиях и во время консультаций преподавателя.

100~89% Максимальное количество баллов, указанное в карте-маршруте (табл. 1) самостоятельной работы студента по каждому виду задания, студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

70~89% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

50~69% от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

49% и менее от максимального количества баллов студент получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки.

В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное студентом задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель студента. Рейтинговый показатель студента влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

**Таблица перевода баллов в оценку**

балл	100~89%	70~89%	50~69%	49% и менее
оценка	5 (отл.)	4 (хор.)	3 (удов.)	2 (неудов.)

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

### **Основная литература:**

1. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 401 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07878-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/489612>.

2. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 томах. Том 2 / В.В. Бардышкин, А.А. Прокофьев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 368 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-906923-34-9. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/181703>.

3. Основы высшей математики. Часть 1: учебник для СПО / А. А. Туганбаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 312 с. – ISBN 978-5-8114-6374-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/159503>.

### **Дополнительные источники:**

1. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 443 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-5914-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/469860>.

2. Высшая математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 472 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01497-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/452694>.

### **Интернет-ресурсы: Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. <https://znanium.com/>
2. <http://urait.ru/>
3. <https://e.lanbook.com/>

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используются следующие профессиональные базы данных:

1. Высшая математика <http://www.mathprofi.ru/>
2. Общероссийский математический портал [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru)
3. Матбюро: решения задач по высшей математике [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)
4. Математический сайт <http://www.math.ru/>.

**Образец титульного листа**  
**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«СЕВЕРО - КАВКАЗСКИЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**  
**(АНО ПО «СКАМК»)**

**РЕФЕРАТ**

на тему \_\_\_\_\_

по дисциплине \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

ВЫПОЛНИЛ:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О)

\_\_\_\_\_  
( курс, группа)

ПРОВЕРИЛ:

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., преподавателя)

**г. Ставрополь, 2022**

**Образец Содержания**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	2
Глава 1 .....	3
Глава 2 .....	6
Глава 3 .....	10
Заключение .....	14
Список литературы.....	16

## Образец оформления презентации

### 1. Первый слайд:

Тема информационного сообщения (или иного вида задания):

Подготовил: Ф.И.О. студента, курс, группа, специальность  
Руководитель: Ф.И.О. преподавателя

### 2. Второй слайд

План:

1. \_\_\_\_\_.
2. \_\_\_\_\_.
3. \_\_\_\_\_.

### 3. Третий слайд

Литература:

### 4. Четвертый слайд

Лаконично раскрывает содержание информации, можно включать рисунки, автофигуры, графики, диаграммы и другие способы наглядного отображения информации