

Департамент образования Белгородской области  
Областное государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение  
«Белгородский индустриальный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
по выполнению самостоятельных работ  
по дисциплине  
**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

по специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование

Квалификация – разработчик веб и мультимедийных приложений  
Очно-заочная форма обучения

Разработчик преподаватель:  
Сапожникова Галина  
Васильевна  
ОГАПОУ «Белгородский  
индустриальный колледж»

Белгород 2021

## Содержание

1. Пояснительная записка	3
1.1 Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи	3
1.2 Перечень внеаудиторных самостоятельных работ	5
2. Рекомендации по работе при выполнении заданий	6
3. Информационное обеспечение обучения	12

# 1. Пояснительная записка

## 1.1 Краткая характеристика дисциплины, ее цели и задачи

Методические указания по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы разработаны в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Структура методических указаний определена последовательностью изучения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

Программой дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

предусмотрено выполнение внеаудиторных самостоятельных работ в количестве 60 часов.

Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются:

- *для овладения знаниями:* чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний:* работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.

- *для формирования умений:* решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы может проходить в письменной, устной или смешанной форме. Приветствуется выполнение заданий, не предусмотренных в данных методических указаниях, самостоятельно изучаемые материалы могут быть зачтены и учтены в выставлении оценок по итогам семестра.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления
- решать дифференциальные уравнения
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел

знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии
- основы дифференциального и интегрального исчисления
- основы теории комплексных чисел

Методические указания по внеаудиторной самостоятельной работе являются неотъемлемой частью учебно-методического комплекса и представляют собой дополнение к учебникам и учебным пособиям в рамках изучения дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

## Перечень внеаудиторных самостоятельных работ

Разделы	Наименование тем	Вид и название работы студента	Количество часов на выполнение работы
<b>Раздел 1</b>	<b>Элементы линейной алгебры</b>		<b>10</b>
1.1.	Матрицы	С.Р. №1 Решение задач на выполнение действий над матрицами С.Р. №2 Решение задач на нахождение обратной матрицы С.Р. №3 Решение задач на определение ранга матрицы»	3
	Определители	С.Р. №4 Определители третьего порядка С.Р. №5 Использование теоремы Лапласа для решения задач С.Р. №6 Решение задач на вычисление миноров матрицы.	3
1.2.	Системы линейных уравнений	С.Р. №7 Решение систем линейных уравнений методом Крамера С.Р. №8 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса С.Р. №9 Решение систем линейных уравнений матричным методом С.Р. №10 Решение систем линейных уравнений разными способам	4
<b>Раздел 2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>		<b>6</b>
2.1	Векторы. Операции над векторами	С.Р. №11 Нахождение длины, вектора и угла между двумя векторами С.Р. №12 Решение задач на	2

		применение свойств скалярного произведения векторов в пространстве	
2.2.	Прямая на плоскости и в пространстве Аналитическая геометрия на плоскости	С.Р. №13 Решение задач на составление уравнения прямой. Вычисление угла между прямыми, нахождение углового коэффициента прямой	1
		С.Р. №14 Составление уравнения эллипса и окружности С.Р. №15 Составление уравнения параболы и гиперболы С.Р. №16 Решение задач на вычисление эксцентриситета, фокусов кривых второго порядка	3
<b>Раздел 3</b>	<b>Основы теории комплексных чисел</b>		<b>3</b>
3.1	Комплексные числа	С.Р. №17 Действия над комплексными числами С.Р. №18 Переход от одной формы комплексного числа к другой С.Р. №19 Геометрическое изображение комплексных чисел	3
<b>Раздел 4</b>	<b>Основы математического анализа</b>		<b>41</b>
4.1	Теория пределов и непрерывность	С.Р. №20 Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности. С.Р. №21 Вычисление предела функции в точке С.Р. №22 Применение теорем о пределах функции для решения задач С.Р. №23 Вычисление пределов, с	6

		<p>неопределённостями</p> <p>С.Р. №24 Работа с литературой по теме «I и II замечательные пределы»</p> <p>С.Р. №25 Вычисление пределов с использованием I и II замечательного предела</p>	
4.2	<p>Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной</p>	<p>С.Р. №26 Применение физического и геометрического смысла производной для решения задач</p> <p>С.Р. №27 Применение правил дифференцирования для нахождения производной</p> <p>С.Р. №28 Изучение основных теорем дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши</p> <p>С.Р. №29 Решение задач на вычисление производных высших порядков</p> <p>С.Р. №30 Применение правила Лопиталя для вычисления пределов</p> <p>С.Р. №31 Решение задач по теме «Вычисление производной сложной функции»</p> <p>С.Р. №32 Нахождение промежутков монотонности, экстремумов функции</p> <p>С.Р. №33 Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследования</p> <p>С.Р. №34 Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследования</p>	9
4.3.	<p>Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</p>	<p>С.Р. №35 Выполнение презентации по теме «Неопределённый интеграл и его свойства»</p> <p>С.Р. №36 Вычисление неопределённых интегралов с</p>	13

		<p>помощью таблицы</p> <p>С.Р. №37 Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частям</p> <p>С.Р. №38 Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частям</p> <p>С.Р. №39 Изучение литературы по теме «Интегрирование рациональных выражений»</p> <p>С.Р. №40 Интегрирование рациональных выражений</p> <p>С.Р. №41 Изучение литературы по теме «Интегрирование иррациональных выражений»</p> <p>С.Р. №42 Интегрирование иррациональных функций</p> <p>С.Р. №43 Составление презентации по теме «Определённый интеграл и его свойства»</p> <p>С.Р. №44 Вычисление определённых интегралов, используя формулу Ньютона- Лейбница</p> <p>С.Р. №45 Вычисление определённых интегралов методом замены и по частям</p> <p>С.Р. №46 Вычисление определённых интегралов методом замены и по частям</p> <p>С.Р. №47 Вычисление площадей плоских фигур, используя определённый интеграл</p>	
4.4.	<p>Тема 4.4. Дифференциаль- ное исчисление функции нескольких переменных</p>	<p>С.Р. №48 Вычисление частных производных функции двух переменных</p> <p>С.Р. №49 Вычисление частных производных функции двух переменных</p> <p>С.Р. №50 Экстремумы</p>	3



		функции двух переменных	
4.5.	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	С.Р. №51 Изучение литературы по теме «Двойные интегралы. Свойства» С.Р. №52 Решение задач на замену переменной в двойном интеграле С.Р. №53 Вычисление двойных интегралов в случае области I и II типа С.Р. №54 Решение задач по теме «Двойные интегралы в полярных координатах» С.Р. №55 Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоской фигуры с помощью двойных интегралов	5
4.6.	Теория рядов	С.Р. №56 Необходимый и достаточные признаки сходимости. Исследование рядов на сходимость по признаку Коши и Даламбера С.Р. №57 Исследование знакопеременных рядов на абсолютную или условную сходимость С.Р. №58 Исследование знакопеременных рядов на абсолютную или условную сходимость	3
4.7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	С.Р. №59 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными С.Р. №60 Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
<b>Всего</b>			<b>60</b>

### 3. Информационное обеспечение обучения

#### Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №1 «Элементы линейной алгебры»

##### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №1

- 1.Тема: «Решения задач на выполнение действий над матрицами».
  - 2.Время выполнения: 45 минут.
  - 3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению стандартных операций над матрицами.
  - 4.Общие указания по выполнению работы: найти матрицу, выполнив соответствующие операции
- 1)  $C=(A-B)^2-B^T$
  - 2)  $D=AB+A^T+(2B)^T$
  - 3)  $G=(-A^2+B^2+3B^T)-(B-A)$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 6 & 3 \\ 3 & -2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & a & 3 & 1 \\ a & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & -a & -2a \\ 3 & -2 & a & 2a \end{pmatrix}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

##### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №2

- 1.Тема: «Решение задач на нахождение обратной матрицы».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению операции нахождения обратной матрицы.
- 4.Общие указания по выполнению работы: найти матрицы обратные к данным и сделать проверку, используя формулу  $A^{-1} * A = E$ .

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

##### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №3

- 1.Тема: «Решение задач на определение ранга матрицы».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению ранга матрицы.

4. Общие указания по выполнению работы:

1) Вычислить ранги следующих матриц:

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

2) Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ 4 & \alpha & 6 \end{pmatrix}$  при каком значении  $\alpha$ , ранг матрицы  $A$  будет

равен 2

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №4

1. Тема: «Определители третьего порядка».

2. Время выполнения: 45 минут.

3. Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению определителей третьего порядка различными способами.

4. Общие указания по выполнению работы: вычислить определитель двумя способами, разложением по элементам первой строки и по правилу треугольника

$$1) \begin{vmatrix} \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha \\ \sin \beta & \cos \beta \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -5 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ a & 0 & 1 \\ 2 & c & 4 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} -x & 1 & x \\ 0 & -x & -1 \\ x & 1 & -x \end{vmatrix}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №5

1. Тема: «Использование теоремы Лапласа для решения задач».

2. Время выполнения: 45 минут.

3. Цель работы: сформировать умения и навыки по применению теоремы Лапласа для вычисления определителей.

4. Общие указания по выполнению работы: вычислить определитель, используя теорему Лапласа, разложив по элементам наиболее удобной строки, а проверку сделать по элементам наиболее удобного столбца

$$a) \det A = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -2 & 6 & 3 \\ 3 & -2 & 1 & 4 \end{vmatrix} \quad b) \det B = \begin{vmatrix} a & 1 & 0 & b \\ -1 & 2 & 3 & a \\ 4 & -1 & -b & -a \\ b & 2 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №6

1.Тема: «Решение задач на вычисление миноров матрицы».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению миноров данной матрицы.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Вычислить  $k = \frac{a_{11} + a_{34} - a_{23}}{3}$ , где  $a_{11}$ ,  $a_{34}$ ,  $a_{23}$  миноры матрицы  $A$

2. Вычислить  $p = \frac{A_{21} - A_{43}}{A_{33} - A_{24}}$ , где  $A_{21}$ ,  $A_{43}$ ,  $A_{33}$ ,  $A_{24}$ , алгебраические дополнения

матрицы  $A$

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №7

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений методом Крамера».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений по формулам Крамера.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений методом Крамера и сделать проверку:

$$1) \begin{cases} 10x + 5y = 25 \\ 3x - 5y = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x + y + z = 6 \\ x + y - z = 4 \\ x - y - z = 0 \end{cases}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №8

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений методом Гаусса и сделать проверку:

$$1) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 0 \\ -x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 = 2 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = -11 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 13 \\ x_1 + 2x_2 - x_4 = -2 \end{cases}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №9

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений матричным методом».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по решению систем линейных уравнений матричным методом.

4.Общие указания по выполнению работы: решить системы линейных уравнений матричным методом и сделать проверку:

$$а) \begin{cases} x + y = 1 - z \\ x - y = 3 \\ z = 2x \end{cases} \quad б) \begin{cases} x + y = 2 \\ y + z = 4 \\ z + x = 6 \end{cases}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №10

1.Тема: «Решение систем линейных уравнений разными способами»

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки решения систем линейных уравнений тремя способами (методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом).

4.Общие указания по выполнению работы: решить систему линейных уравнений 3 способами методом Крамера, методом Гаусса, матричным методом:

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №2  
«Элементы аналитической геометрии»**

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №11**

1. Тема: «Нахождение длины, вектора и угла между двумя векторами».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: сформировать умения и навыки по вычислению длины вектора, и угла между векторами.
4. Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Построить данные точки в системе координат в пространстве  $A(-4; -1; 0)$ ;  $B(-1; 0; 2)$ ;  $C(-5; 5; 2)$ , и найти модули векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{AC}$ ,
  - 2) Векторы заданы своими координатами  $\vec{a}(0; 4; 9)$ ;  $\vec{b}(6; 2; 1)$  и найти  $\cos \alpha$  угла между векторами и определить тип угла (острый, прямой, тупой,)
  - 3) Даны точки  $A(3; 2; 0)$ ,  $B(4; 0; 1)$ ,  $C(-5; 0; 2)$ ,  $D(-8; 6; -1)$ . Проверьте,  $\overline{AB} \uparrow \uparrow \overline{CD}$  или  $\overline{AB} \uparrow \downarrow \overline{CD}$ . Какой из векторов длиннее и во сколько раз?
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №12**

1. Тема: «Решение задач на применение свойств скалярного произведения векторов в пространстве».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: закрепить свойства скалярного произведения векторов в пространстве
4. Общие указания по выполнению работы: 1) Найти скалярное произведение векторов заданных координатами, и вычислить скалярный квадрат каждого из векторов  $\vec{a}(1; -5; 0)$ ;  $\vec{b}(-5; 1; 0)$ 
  - 1) Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  если известно, что  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 7$  и  $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$
  - 2) При каком значении  $m$  векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  перпендикулярны?  
 $\vec{a} = m\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - m\vec{k}$
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №13

- 1.Тема: «Решение задач на составление уравнения прямой. Вычисление угла между прямыми, нахождение углового коэффициента прямой».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: сформировать умения и навыки по составлению уравнения прямой на плоскости и в пространстве, нахождению угла между прямыми, углового коэффициента прямой.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Составить уравнение прямой, проходящей через 2 точки:  $M(1;4;3)$  и  $D(-2;9;6)$ . Выяснить принадлежат ли точки  $A(3;1;2)$  и  $C(0;1;15)$  данной прямой
  - 2) Найти острый угол между прямыми, заданными уравнениями:
$$\frac{x-2}{11} = \frac{y+5}{7} \text{ и } \frac{x+2}{4} = \frac{y-4}{-1}$$
, и определить их угловые коэффициенты
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №14

- 1.Тема: «Составление уравнения эллипса и окружности».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по составлению уравнений кривых второго порядка эллипса и окружности.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  1. Окружность задана в общем виде  $x^2+y^2-6x+2y-44=0$  привести уравнение окружности к каноническому виду, определить центр и радиус. Построить окружность.
  2. По данному уравнению эллипса  $4x^2 + 25y^2 = 160$  Определить:
    - а) полуоси  $a$  и  $b$
    - с) эксцентриситет эллипса
    - д) координаты фокусов
    - е) построить данный эллипс
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №15

- 1.Тема: «Составление уравнения параболы и гиперболы».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по составлению уравнений параболы и гиперболы
- 4.Общие указания по выполнению работы:

- 1) Написать каноническое уравнение гиперболы, зная что:
  - а) расстояние между фокусами  $2c=30$ , а между вершинами  $2a=20$ ;
  - б) вещественная полуось равна 5, эксцентриситет  $\varepsilon = 1,4$ .
- 2) Написать уравнение двух парабол с вершиной в начале координат, зная, что координаты их фокусов равны.
  - а)  $F(4;0)$ ;
  - б)  $F(0;-4)$
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №16

- 1.Тема: «Решение задач на вычисление эксцентриситета, фокусов кривых второго порядка».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению задач на вычисление эксцентриситета кривых второго порядка, фокусов кривых, осей.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  - 1.) По данному уравнению параболы  $y=12x^2$  определить:
    - а) координаты фокуса
    - б) уравнение директрисы
    - с) построить данную параболу
  - 2.) По данному уравнению гиперболы  $16x^2 - 9y^2 = 800$  определить:
    - а) полуоси  $a$  и  $b$
    - б) эксцентриситет
    - в) уравнение асимптот
    - г) построить данную гиперболу
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.



**Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №3  
«Основы теории комплексных чисел»**

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №17**

1. Тема: «Действия над комплексными числами».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: закрепить умения и навыки по выполнению основных действий над комплексными числами в алгебраической форме.
4. Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме

$$z_1 = 5 + i \quad z_2 = 6 - 3i$$

- 2) Найти  $a = z_1^2 + z_2^3$ , если  $z_1 = 3 + i$   $z_2 = -\sqrt{6} + 3i$
- 3) Найти комплексные корни уравнения  $x^2 + 6x + 13 = 0$
- 4) Вычислите, и представьте ответ в алгебраической форме

$$\left( \frac{1 + i\sqrt{3}}{i - 1} \right)^{20}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

**САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №18**

1. Тема: «Переход от одной формы комплексного числа к другой».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: закрепить умения и навыки по решению задач на переход от одной формы комплексного числа к другой.
4. Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Комплексное число задано в тригонометрической форме, представить его в показательной форме и перевести в алгебраическую форму:

$$z = 5 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$$

- 2) Комплексное число задано в алгебраической форме, представить его в тригонометрической и показательной форме

$$\text{a) } z_1 = -i \quad \text{b) } z_2 = -4 + i \quad \text{c) } z_3 = 6 + \sqrt{3}i$$

- 3) Выполните действия, и представьте ответ в тригонометрической форме

$$\text{a) } \frac{1 + i\sqrt{3}}{2i(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)} \quad \text{б) } \frac{i - 1}{(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №19

- 1.Тема: «Геометрическое изображение комплексных чисел».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по изображению комплексных чисел на плоскости.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  1. Изобразить на плоскости следующие комплексные числа:  
1)  $z = -i$ , 2)  $z = 4i$ , 3)  $z = i - 1$ , 4)  $z = 4e^{2\varphi}$
  2. Найдите геометрическое место точек комплексной плоскости, удовлетворяющих условию  
а)  $\operatorname{Re} z < 1$     б)  $\operatorname{Im} z > 1$     в)  $\operatorname{Im} z^2 > 2$
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

## **Внеаудиторная самостоятельная работа к разделу №4 «Основы математического анализа»**

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №20**

- 1.Тема: «Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: изучить понятие числовой последовательности, предела числовой последовательности, понятие бесконечно большой и бесконечно малой числовой последовательности.
- 4.Общие указания по выполнению работы: составить презентацию по теме «Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности».

Примерная структура презентации:

Слайд 1 – Понятие числовой последовательности. Примеры.

Слайд 2 – Свойства числовых последовательностей.

Слайд 3 – Монотонная числовая последовательность. Теорема Вейерштрасса.

Слайд 4 – Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности.

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014.– 399 с.
5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №21

- 1.Тема: «Вычисление предела функции в точке».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: сформировать умения и навыки вычисления предела функции в точке.
- 4.Общие указания по выполнению работы: вычислить пределы функции в точке

$$1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 4x - 6}{2x^2 - 6x^3 + 1}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 + 6x + 5}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\left(\sqrt{x^2 - 9} - 4\right)}$$

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №22

- 1.Тема: «Применение теорем о пределах функции для решения задач».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов функции в точке, используя теоремы о пределах.
- 4.Общие указания по выполнению работы: вычислить следующие пределы, используя правило вычисления пределов, при необходимости указать виды неопределенностей.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 1}{5x - 6x^2 + 9}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x - x^2 + 4}{x^2 - 9x + 20}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{1 + x^2}}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 5x + 2}{x^2 - 1}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{2x^2 - 5x + 2}$$

- 5.Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №23

- 1.Тема: «Вычисление пределов, с неопределённостями».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов с различными видами неопределённостей.
- 4.Общие указания по выполнению работы: вычислить пределы

$$1. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{-x^2 + 4x + 5}{x^2 - 3x - 10}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x}{x^2 + 4x}$$

$$5. \lim_{a \rightarrow 9} \frac{\sqrt{a} - 3}{81 - a^2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 4}{3x^2 - 5\sqrt{x} + 10}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 3x - 10}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{x^2 - 7x + 12}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 2x - 3}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №24

1.Тема: «Работа с литературой по теме "I и II замечательные пределы"».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.

4.Общие указания по выполнению работы: познакомиться с первым и вторым замечательными пределами, следствиями, примерами разобранных задач.

Заполнить таблицу

I замечательный предел (формулировка, формула)	следствия	тип неопределённости	примеры

II замечательный предел (формулировка, формула)	следствия	тип неопределённости	примеры

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.

3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.

4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.
5. Форма отчетности и контроля: ответы на вопросы преподавателя, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №25

- 1.Тема: «Вычисление пределов с использованием I и II замечательного предела».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению пределов, используя «замечательные пределы».
- 4.Общие указания по выполнению работы: вычислить пределы, указать вид неопределённости в решении предела

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2};</math></li> <li>2. <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{x^2-4};</math></li> <li>3. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sin^3 2x};</math></li> <li>4. <math>\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sin(x-4)}{x^2-16};</math></li> <li>5. <math>\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{x+5x^2}{x}\right)^{\frac{1}{x}};</math></li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^{7x};</math></li> <li>7. <math>\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{1}{x}};</math></li> <li>8. <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x-1}\right)^{4x};</math></li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №26

- 1.Тема: «Применение физического и геометрического смысла производной для решения задач».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению формул физического и геометрического смысла производной для решения прикладных задач.
- 4.Общие указания по выполнению работы:

1. Прямая  $y = 5x - 3$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$ . Найдите абсциссу точки касания.

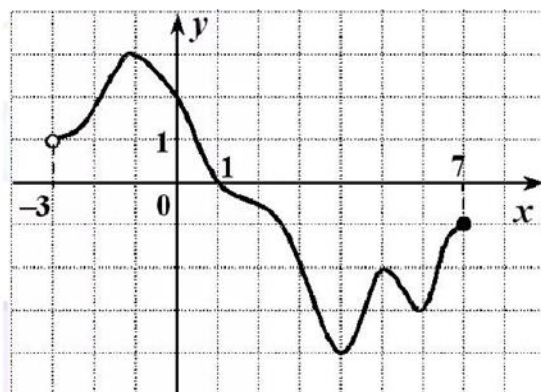


Рис.1

2. Прямая  $y = 3x + 1$  является касательной к графику функции  $ax^2 + 2x +$
3. Найдите  $a$ .
3. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -5t^2 + t - 10$ , определить скорость материальной точки в моменты времени  $t = 3$ с  $t = 7$ с
4. На рисунке 1 изображен график  $f'(x)$  - производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-3; 7)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции  $f(x)$  параллельна прямой  $y = -2x - 1$  или совпадает с ней.
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №27

1. Тема: «Применение правил дифференцирования для нахождения производной».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: закрепить умения и навыки по применению правил дифференцирования для вычисления производных функций.
4. Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Продифференцировать следующие функции
 

1) $y = 2\text{ctg } x + 4^x + \frac{1}{x}$	2) $y = 4x^{-4} \cos x$	3) $y = \frac{\log_5 x}{5x^3}$
4) $y = \frac{\sqrt{x}}{e^x} + \sqrt{3}x$	5) $y = \sin(x)5^x$	6) $y = \frac{\sqrt[3]{2x \sin x}}{\ln x}$
  - 2) Докажите, что при всех допустимых значениях  $x$  производная функции  $g(x)$  не может принимать положительных значений, если
 
$$g(x) = \frac{1}{3(2x-1)^3} + 2\sqrt{(1-x)^3}$$
5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №28

1. Тема: «Изучение основных теорем дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.
4. Общие указания по выполнению работы: изучить основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, используя литературу по данной теме.

Заполнить таблицу

Теорема Ферма (формулировка)	Краткое название теоремы	Геометрический смысл
Теорема Ролля (формулировка)	Краткое название теоремы	Геометрический смысл
Теорема Лагранжа (формулировка)	Краткое название теоремы	Геометрический смысл
Теорема Коши (формулировка)	Краткое название теоремы	Геометрический смысл

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.
5. Форма отчетности и контроля: ответы на вопросы преподавателя по теме, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №29

- 1.Тема: «Решение задач на вычисление производных высших порядков».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению производных функции высших порядков.
- 4.Общие указания по выполнению работы:  
Вычислить производные и дифференциалы функций  $y'(x)$  и  $y''(x)$

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

2.  $y = \frac{1 + x^2}{x^3}$



$$3. \quad y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 2}}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №30

1. Тема: «Применение правила Лопиталья для вычисления пределов».

2. Время выполнения: 45 минут.

3. Цель работы: закрепить умения и навыки по использованию правила Лопиталья для вычисления пределов.

4. Общие указания по выполнению работы: вычислить следующие пределы, используя правило Лопиталья

$$1. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 - 5x + 6}{3x^2 - 4x^4 + 7}$$

$$2. \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 6x^{10}}{8x - 3x^{11} + 4}$$

$$3. \quad \lim_{x \rightarrow 10} \frac{10 - x}{x^2 - 12x + 10}$$

$$4. \quad \lim_{x \rightarrow 7} \frac{4x - 28}{(\sqrt{x + 9} - 4)}$$

$$5. \quad \lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{10}}{x - 10}$$

$$6. \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - x^3}{x^2 - 5x + 6}$$

$$7. \quad \lim_{x \rightarrow 6} \frac{-x^2 + 4x + 12}{-x^2 + 9x - 18}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №31

1. Тема: «Решение задач по теме "Вычисление производной сложной функции"».

2. Время выполнения: 45 минут.

3. Цель работы: сформировать умения и навыки дифференцирования сложных функций.

4. Общие указания по выполнению работы: продифференцировать следующие функции

$$1. \quad y = \sqrt[3]{x(1-x)^2}$$

$$2. \quad y = (x+1)\sqrt[3]{x^2}$$

$$3. \quad y = \operatorname{tg} 2x - \operatorname{ctg} 2x$$

$$4. \quad y = x^2 \cos \frac{1}{x}$$

$$5. \quad y = x + \sin(\cos x)$$

$$6. \quad y = \lg\left(\frac{x-1}{\sqrt{\sin x}}\right)$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №32

- 1.Тема: «Нахождение промежутков монотонности, экстремумов функции».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению производной для вычисления промежутков монотонности и экстремумов функции.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  - 1) Для следующих функций:
    - 1)  $y = 6x^2 - 7x + 16$
    - 2)  $y = 2 \sin 2x + x$
    - 3)  $y = \frac{1-x}{x^3}$

Найти:

1. Промежутки монотонности
2. Экстремумы функции с помощью производной первого порядка
3. Экстремумы функции с помощью производной второго порядка
- 2) Найти наибольшее и наименьшее значение функции на данном промежутке

$$f(x) = \ln \frac{2-4x}{2+x^2} \quad [-4;0]$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №33-34

- 1.Тема: «Построение эскиза графика функции в ходе полного её исследования».
2. Время выполнения: 60 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению производной для исследования функции и построения эскиза её графика
- 4.Общие указания по выполнению работы: исследовать функцию и построить график

Вариант №1	$y = \frac{x}{x-1}$
Вариант №2	$y = -x^3 + 2x^2 + 3$
Вариант №3	$y = -7x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 4x + 7$
Вариант №4	$y = -\frac{1}{3}x^3 - x + 10$
Вариант №5	$y = x^4 - x - 7$
Вариант №6	$y = x^3 - 10x - 6$
Вариант №7	$y = -x^2 - 6x + 7$
Вариант №8	$y = -4x^3 + 1$
Вариант №9	$y = (x-1)^3 + 1$
Вариант №10	$y = \frac{1}{4}x^4 - x + 2$

Вариант №11	$y = \frac{2x}{x-1}$
Вариант №12	$y = x^3 + 2x^2 - x - 5$
Вариант №13	$y = x^4 + x^3 - 6x$
Вариант №14	$y = -\frac{2}{x-2}$
Вариант №15	$y = -\frac{2}{x^2}$
Вариант №16	$y = \frac{1}{2-x}$
Вариант №17	$y = \sqrt{1-x} + 3$
Вариант №18	$y = \frac{4}{x^3} + 1$
Вариант №19	$y = x^3 - 6x^2 - x + 3$
Вариант №20	$y = x^3 - 4x^2 + 3$
Вариант №21	$y = x^3 + 27$
Вариант №22	$y = \frac{x}{2-x}$
Вариант №23	$y = x^3 + 2x^2 + 4$
Вариант №24	$y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 4x - 1$
Вариант №25	$y = -\frac{1}{3}x^3 - x$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №35

- 1.Тема: «Выполнение презентации по теме «Неопределённый интеграл и его свойства»».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: изучить тему «Неопределённый интеграл и его свойства».
- 4.Общие указания по выполнению работы: выполнить презентацию, используя литературу по теме и необходимое презентационное оборудование.

Примерная структура презентации:

- Слайд 1 – Интегрирование, как действие обратное дифференцированию.  
Слайд 2 – Первообразная. Основное свойство всех первообразных.  
Слайд 3 – Неопределённый интеграл. Геометрический смысл неопределённого интеграла.

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.
5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №36

- 1.Тема: «Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению метода непосредственного интегрирования для вычисления неопределённых интегралов.
- 4.Общие указания по выполнению работы вычислить неопределенные интегралы и сделать проверку

1.  $\int (x-1)(x-2)(x-3)(x+1)dx$

3.  $\int (e^x - \frac{1}{x})dx$

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

4.  $\int \frac{\cos 2x dx}{\cos^2 x}$

- 2) Точка движется вдоль прямой со скоростью  $v(t) = 2 + \frac{1}{\sqrt{t+2}}$  (v в метрах за секунду, t- в секундах) Найдите путь пройденный точкой в промежутке времени [2;7]

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №37-38

- 1.Тема: «Вычисление неопределённых интегралов методом замены и по частям».
- 2.Время выполнения: 60 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по использованию метода замены переменной и по частям для вычисления неопределённых интегралов.

4.Общие указания по выполнению работы: применить подходящий метод для вычисления неопределённых интегралов и сделать проверку, используя правила дифференцирования:

1.  $\int x\sqrt{9-x^2} dx$

2.  $\int (4x-4)\ln x dx$

3.  $\int e^{2x}\sqrt{e^{2x}-1} \cdot dx$

4.  $\int \sqrt[3]{x^2+84x} dx$

5.  $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^6-4}}$

6.  $\int \frac{x^3 dx}{(5x^4+4)^4}$

7.  $\int (3x^2-6)^2 x dx$

8.  $\int x^2 \cos x dx$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №39

1.Тема: «Изучение литературы по теме "Интегрирование рациональных выражений"».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять подбор необходимой литературы, вычленять из нее главное, систематизировать имеющийся материал.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме и найти ответы по следующим пунктам и вопросам:

- сформулируйте понятие рационального выражения; приведите примеры;
- выпишите все неопределённые интегралы, содержащие рациональные выражения из таблицы основных неопределённых интегралов;
- перечислите методы интегрирования рациональных выражений;
- любое ли рациональное выражение можно проинтегрировать?

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.

3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.

4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №40

1.Тема: «Интегрирование рациональных выражений».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению интегрирования рациональных выражений.

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить неопределённые интегралы

1)  $\int \frac{x dx}{\sin^2 x^2}$

3)  $\int \frac{3z^2 dz}{(3+2z^3)^4}$

2)  $\int \frac{6u^2 du}{(5-2u^3)^4}$

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №41

1.Тема: «Изучение литературы по теме: "Интегрирование иррациональных выражений"».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.

4.Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме и найти ответы по следующим пунктам и вопросам:

– сформулируйте понятие иррационального выражения; приведите примеры.

– выпишите все неопределённые интегралы, содержащие иррациональные выражения из таблицы основных неопределённых интегралов.

– перечислите методы интегрирования иррациональных выражений

– любое ли рациональное выражение можно проинтегрировать?

## Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО/Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №42

- 1.Тема: «Интегрирование иррациональных функций».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: сформировать умения и навыки интегрирования иррациональных функций.
- 4.Общие указания по выполнению работы: вычислить неопределенные интегралы

1. 
$$\int \frac{dx}{\sqrt{9+16x^2}}$$

4. 
$$\int \frac{2xdx}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

2. 
$$\int \frac{dx}{3\sqrt[3]{x^2}}$$

3. 
$$\int \frac{dx}{\sqrt{25-9x^2}}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №43

- 1.Тема: «Составление презентации по теме "Определённый интеграл и его свойства"».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: изучить тему «Определённый интеграл и его свойства»
- 4.Общие указания по выполнению работы: выполнить презентацию, используя литературу и необходимое презентационное оборудование

Примерная структура презентации:

Слайд 1 – Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Слайд 2 – Свойства определённого интеграла.

Слайд 3 – Геометрический смысл определённого интеграла.

Слайд 4 – Понятие криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур.

Слайд 5 – Общие указания по выполнению работы.

5. Форма отчетности и контроля: презентация, защита выполненной презентации, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №44

1.Тема: «Вычисление определённых интегралов, используя формулу Ньютона-Лейбница».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по применению формулы Ньютона-Лейбница для вычисления определённых интегралов

4.Общие указания по выполнению работы:

1) Вычислить определённые интегралы

$$1. \int_{-1}^3 (3x^{-2} + \frac{4}{x^3} - 8) dx$$

$$4. \int_1^4 (\sqrt{x^3} + 2x - \frac{1}{x^4}) dx$$

$$2. \int_1^5 (\frac{5}{4^{-x}} + \frac{1}{6} e^x) dx$$

$$5. \int_0^{\pi} (2 \sin x + 4 \cos x + \operatorname{tg} x) dx$$

$$3. \int_0^4 8x^{-5} dx \int_0^2 (x^4 - 5x^3 + 10) dx$$

2)Подберите функцию f(x), которая при любом значении a удовлетворяла бы равенству:

$$a) \int_0^a f(x) dx = 2a^2 - 3a$$

$$b) \int_0^a f(x) dx = 4a - a^2$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №45-46

1.Тема: «Вычисление определённых интегралов методом замены и по частям».

2.Время выполнения: 90 минут

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению определённых интегралов методом замены и по частям

4.Общие указания по выполнению работы: вычислить определённые интегралы, используя формулу Ньютона-Лейбница.



$$1. \int_0^2 (x-2)^3 dx \quad 4. \int_4^5 (x^4 + 2x)(4x^3 + 2) dx$$

$$2. \int_0^2 \frac{x}{x^2 - 1} dx \quad 5. \int_0^4 \frac{4x^2 + 2}{\sqrt{x^3 + 2x}} dx$$

$$3. \int_0^1 7x^6 \sqrt[3]{x^7 + 1} dx \quad 6. \int_0^1 x^2 e^x dx$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №47

1. Тема: «Вычисление площадей плоских фигур, используя определённый интеграл».

2. Время выполнения: 45 минут.

3. Цель работы: закрепить умения и навыки по применению понятия определённого интеграла и площади криволинейной трапеции для вычисления площадей фигур ограниченных кривыми.

4. Общие указания по выполнению работы: вычислить площади фигур ограниченных указанными линиями.

1.  $y = (x-3)^2 - 3, y = x, y = -x + 7.$

2.  $y = -x, x = 2, y = x + 3.$

3.  $y = 2 \sin x, x = 0, x = -\pi, \text{ ось } OX$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №48-49

1. Тема: «Решение задач по теме "Дифференцирование функций двух действительных переменных"».

2. Время выполнения: 90 минут.

3. Цель работы: сформировать умения и навыки по выполнению дифференцирования функций двух действительных переменных.

4. Общие указания по выполнению работы:

1. Найти частные производные первого и второго порядка  $z = x^5 + y^4 - 6x^2 y^2.$

2. Найти частные производные первого и второго порядка  $z = x^4 + y^4 - 4x^2 y^2.$

3. Найти частные производные функции в точке  $M(2,1)$   $z = x^2 \sqrt{y} + \frac{4y-2}{\sqrt[3]{x}}$

4. Найти частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал данных функций.

$$\text{a) } z = \frac{y}{x + \cos^2 y} \quad \text{b) } z = \ln \frac{\sqrt{y} - x}{\sqrt{x} + y}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №50

1. Тема: «Экстремумы функции двух переменных. Решение задач по теме».
2. Время выполнения: 45 минут.
3. Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислять экстремумы функций двух переменных.
4. Общие указания по выполнению работы: найти экстремумы функций двух действительных переменных
  1.  $z = 3x^2 - 2xy + y^2 - 3x + 4y$
  2.  $z = x^3 + 3y^3 + xy - 2$
  3.  $z = -4x^2 + 2xy - y^2 - x - 6y$
  4.  $z = x^3 + y^3 - 3xy + 2$
5. Форма отчетности и контроля: задачи с решениями, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №51

1. Тема: «Изучение литературы по теме "Двойные интегралы. Свойства"».
  2. Время выполнения: 45 минут.
  3. Цель работы: научиться осуществлять поиск необходимой литературы по теме, отбирать и систематизировать необходимую информацию.
  4. Общие указания по выполнению работы: изучить литературу по теме «Двойные интегралы».
- Ответить на следующие вопросы и задания:
1. Двойной интеграл это – ....?
  2. Перечислите свойства двойного интеграла.
  3. Какой интеграл называется повторным?
  4. Что такое область интегрирования?
  5. Как правильно расставить нижние и верхние пределы в двойном интеграле?
  6. Сформулируйте алгоритм вычисления двойного интеграла с неизвестными пределами интегрирования по области D.
  7. Какое прикладное значение имеют двойные интегралы?

Список рекомендуемой литературы:

1. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомолов. – 11-е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
3. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н.Сабурова. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
4. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – 2-е изд., перераб. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №52

- 1.Тема: «Решение задач на замену переменной в двойном интеграле».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов методом замены переменной.
- 4.Общие указания по выполнению работы:
  1. Вычислить двойной интеграл методом замены переменной:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos y \int_{\sin y}^{x+y} dx$$

2. Вычислить двойной интеграл  $\iint_R (y - x) dx dy$ , в котором область определения

R ограничена прямыми  $y=x+1$ ,  $y=x-3$ ,  $y = -\frac{x}{3} + 2$ ,  $y = -\frac{x}{3} + 4$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №53

- 1.Тема: «Вычисление двойных интегралов в случае области I и II типа».
- 2.Время выполнения: 45 минут.
- 3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов в случае области первого и второго типа.
- 4.Общие указания по выполнению работы: Вычислить двойные интегралы и поменять порядок обхода интегрирования, сделать соответствующий чертеж

$$\int_{-1}^2 dy \int_0^{y^2} (5x - 2y) dx$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №54

1.Тема: «Решение задач по теме "Двойные интегралы в полярных координатах"».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по вычислению двойных интегралов в полярных координатах.

4.Общие указания по выполнению работы:

1. Вычислить повторные интегралы в полярных координатах

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{3}} d\varphi \int_2^4 r^2 \sin \varphi dr \qquad 2) \int_0^{\frac{\pi}{4}} d\varphi \int_2^{3,5} 2r^2 \cos \varphi dr$$

2. Вычислить площадь области D, заданной неравенствами  $\frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$ ,  $1 \leq r \leq 3$

5. Форма отчетности и контроля: решенные задачи, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №55

1.Тема: «Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоской фигуры с помощью двойных интегралов».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить понятие двойного интеграла для вычисления площадей плоских фигур и объёмов тел, образованных вращением плоских фигур.

4.Общие указания по выполнению работы: решить предложенные задачи

Дана плоская фигура, ограниченная линиями:  $y = 3 + \sqrt{x}$ ,  $y = 3 - \sqrt{x}$ ,  $y = x + 1$

1) Найти площадь плоской фигуры, ограниченной данными линиями.

2) Найти объем тела, полученного вращением плоской фигуры, ограниченной данными линиями, вокруг оси  $OY$ .

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

#### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №56

1.Тема: «Необходимый и достаточные признаки сходимости. Исследование рядов на сходимость по признаку Коши и Даламбера».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: научиться использовать необходимый и достаточные признаки для исследования положительных рядов на сходимость.

4.Общие указания по выполнению работы: исследовать ряды на сходимость

1

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2}{3n^3 - 1}$$

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

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

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n - 1}{4^n}$$

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №57-58

1.Тема: «Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимость».

2.Время выполнения: 45 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по исследованию знакочередующихся рядов на абсолютную или условную сходимость, с использованием признака Лейбница.

4.Общие указания по выполнению работы:

Исследовать знакочередующийся ряд на сходимость абсолютную или условную

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n^2}{7^n}$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{3(n^2 + n)}{(7n^5 - 2)(n - 5)}$$

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

5. Форма отчетности и контроля: задача с решением, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА №59-60

1.Тема: «Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными».

2.Время выполнения: 90 минут.

3.Цель работы: закрепить умения и навыки по решению дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

4.Общие указания по выполнению работы:

$$1. \quad x^4 y dx + y^2 x dy = 0, \quad \text{при } y=2, x=2$$

$$2. \quad (x + 5) y dy + (y + 3) x dx = 0, \text{ при } y=1, x=1$$

$$3. \quad y^2 dx - x^5 dy = 0 \text{ при } y=1, x=2$$

$$4. \quad (x^2 - 3) y dy + (y^2 - 3) x dx = 0 \text{ при } y=2, x=2$$

5.  $\frac{y^3 dx}{\sqrt[3]{x}} + \frac{x dy}{\sqrt[3]{y}} = 0$  при  $y=1$   $x=1$

5. Форма отчетности и контроля: задачи с решениями, защита выполненного задания, оценка выполненного задания.

## Методические рекомендации по подготовке рефератов

Реферат – это самостоятельная работа, свидетельствующая о знании литературы по предложенной теме, ее основной проблематики, отражающее точку зрения автора на данную проблему, умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.

В процессе работы над рефератом можно выделить четыре этапа:

- 1) вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- 2) основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- 3) заключительный – оформление реферата;
- 4) защита выполненного задания реферата на учебном занятии.

Структура реферата:

- 1) титульный лист (содержит исходные данные о работе и авторе).
- 2) содержание (это план работы, в котором указываются основные часть реферата; разделы и подразделы нумеруются арабскими цифрами, например: 1 и 1.1 соответственно);
- 3) введение (отображается актуальность, цели и задачи работы);
- 4) основная часть (состоит из разделов и подразделов и логически раскрывает содержание темы реферата);
- 5) заключение (содержит краткое обобщение изложенного материала и собственные выводы);
- 6) литература;
- 7) приложение (если имеется, то помещается после заключения и содержит материалы, дополняющие основной текст реферата: словарь терминов, таблицы, схемы, рисунки и пр.)

Общие требования к оформлению реферата:

- 1) Общий объём работы 5-8 страниц печатного текста (с учётом титульного листа, содержания и списка литературы) на бумаге формата А4, на одной стороне листа; межстрочный интервал – полуторный; формат абзаца: полное выравнивание текста – по ширине. Отступ красной строки одинаковый по всему тексту.
- 2) Цвет шрифта – черный; кегль (размер шрифта) – 14; шрифт Times New Roman.
- 3) Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.
- 4) Текст письменного задания выполняется на листах без рамок.
- 5) Не допускается заполнение листа работы менее чем на 2/3.
- 6) Страницы следует нумеровать арабскими цифрами в правом нижнем углу страницы, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, титульный лист и

содержание не нумеруют, но считают, поэтому введение, как правило, начинается на 3-ей странице.

7) Заголовки "СОДЕРЖАНИЕ", "ВВЕДЕНИЕ", "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "ЛИТЕРАТУРА" пишутся прописными буквами симметрично относительно текста отдельной строкой (по центру).

Критерии оценки реферата:

Общая оценка выполненного задания за реферат выставляется ориентировочно из расчета выполнения:

- 65% – 80% требований – 3 («удовлетворительно»);
- 80% – 90% требований – 4 («хорошо»);
- 90% – 100% требований – 5 («отлично»).

При этом учитывается:

- соответствие содержания реферата заявленной теме;
- глубина проработки материала;
- правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата предъявляемым требованиям.



## Методические рекомендации по подготовке презентаций

При создании презентаций необходимо учесть ряд основных требований:

- Первый слайд – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название презентации; название учебного учреждения; фамилия, имя, отчество, группа автора;
- Не перегружайте слайды лишними деталями.
- Желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графика, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга.
- Ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить.
- Для выделения информации следует использовать жирный шрифт или курсив. Подчеркивание не рекомендуется, поскольку данный способ выделения текста совпадает с гиперссылкой.
- Информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо.
- Наиболее важная информация должна располагаться в центре слайда.
- Если на слайде располагается фото, надпись должна располагаться под ним.
- Размер букв, цифр, знаков, их контрастность определяется необходимостью их четкого рассмотрения.
- Для надписей и заголовков следует употреблять четкий крупный шрифт, ограничить использование только текстовой информации.
- Шрифт должен быть без засечек. Такой шрифт легче читать с большого расстояния. Шрифты рекомендуется использовать стандартные – Times New Roman, Arial. Лучше всего ограничиться использованием одного шрифта для всей презентации, но не более 2-х. Например, основной текст презентации шрифт Times New Roman, заголовок слайда – Arial.
- Не смешивайте разные типы шрифтов в одной презентации.
- Не злоупотребляйте прописными буквами (они читаются хуже строчных).
- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для шрифта текста.
- Для фона и текста следует использовать контрастные цвета.
- Чертежи, рисунки, таблицы, диаграммы, фотографии и другие иллюстрационные материалы должны, по возможности, иметь максимальный вид, равномерно заполнять все экранное поле и должны быть подписаны.
- Не перегружайте слайды зрительной информацией.
- Звуковое сопровождение слайдов не должно носить резкий, отвлекающий, раздражающий характер.
- Презентация должна быть выполнена в едином стиле.

– Следует избегать стилей, которые будут отвлекать внимание от презентации.

– Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).

– Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде. Звуковые и визуальные эффекты не должны выступать на передний план и заслонять полезную информацию.

В презентации не должно быть ничего лишнего. Каждый слайд должен представлять собой необходимое звено повествования и работать на общую идею презентации. Тексты презентации не должны быть большими. Рекомендуется использовать сжатый, информационный стиль изложения материала.

## Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов. Текущий контроль самостоятельной работы студента – 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.

Максимальное количество баллов «отлично» студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- задание выполнено полностью, при необходимости построен чертеж, все этапы решения логически связаны, суждения ведутся математически грамотным языком, приводятся необходимые пояснения, выполнена при необходимости проверка, записан ответ;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

- неполно, 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.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

- неполно, 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.

Оценку «неудовлетворительно» студент получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

## Библиографический список

1. Аммосова М.С. О профессиональной направленности математической подготовки специалистов горной промышленности в университетах / М.С. Аммосова // Наука и образование. – Якутск, 2008. – № 2 (50). – С. 44-46.
2. Баврин И.И. Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО / И.И. Баврин. М.: Издательство Юрайт, 2017. – 329 с.
3. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования / М.И. Башмаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с.
4. Богомоллов Н.В. Практические занятия по математике: учеб. пособие для СПО / Н.В. Богомоллов. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 495 с.
5. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Т.Н. Сабурова. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 160 с.
6. Григорьев В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. Учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.
7. Математика в Открытом колледже. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathematics.ru>, свободный. (Дата обращения 08.04.2018).
8. Петрова Е.М. Модель формирования математической компетентности специалиста технического профиля / Е.М. Петрова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – Часть 2: Педагогика, психология, теория и методика обучения. – СПб., 2012. – № 133. – С. 238-244.
9. Приказ Минобрнауки России от 28.07.2014 № 804 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах» // «Российская газета» (специальный выпуск). – 12.12.2014. – № 284/1.
10. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р «Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pravo.gov.ru>, свободный. (Дата обращения: 02.07.2018).
11. Справочник по математике и физике / В.Э. Жавнерчик, Л.И. Майсеня, Ю.И. Савилова. – Минск: Высшая школа, 2014. – 399 с.
12. Чиркова О.В. Мониторинг уровня сформированности математической компетентности студентов бакалавриата направления подготовки «Менеджмент» / О.В. Чиркова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. – 2015. – № 1 (20). – С. 206-209.