

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Мурманский арктический университет»  
в г. Кировске Мурманской области  
(филиал МАУ в г. Кировске)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00FFC7361DCCAEC5E9C79399771994C05D  
Владелец: Разумовская Анна Александровна  
Действителен: с 29.10.2025 до 22.01.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**СГ.06 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки

по специальности

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и  
гражданских зданий**

очной формы обучения

Составитель:  
Преподаватель: Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 10 от «16» мая 2025 г.  
Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ Орлова О.А.

## НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: СГ.06 МАТЕМАТИКА

### 1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

#### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины СГ.06 Математика является частью вариативной составляющей основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий. Программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.11.2023 г. N 845. Структура, содержание и результаты освоения учебной дисциплины «Математика» разработаны образовательной организацией самостоятельно.

#### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина СГ.06 Математика включена в социально-гуманитарный цикл образовательной программы и изучается на 2 курсе в 3 семестре. Данная учебная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы.

#### 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является приобретение знаний и умений для подготовки к освоению видов профессиональной деятельности, а также развитию и формированию общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

	Обязательная часть (О)/ Вариативная часть (В)	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Знания	В	3.1. Основные понятия и методы математического анализа.
	В	3.2. Методика расчета с применением комплексных чисел.
	В	3.3. Базовые понятия дифференциального и интегрального исчисления.
	В	3.4. Структуру дифференциального уравнения.
	В	3.5. Способы решения простейших видов уравнений.
	В	3.6. Определение приближенного числа и погрешностей.
	В	3.7. Способы решения систем линейных уравнений.
Умения	В	У.1. Находить производную элементарной функции.
		У.2. Выполнять действия над комплексными числами.
		У.3. Вычислять погрешности результатов действия над приближенными числами.
		У.4. Решать простейшие уравнения и системы уравнений.
Общие компетенции	В	ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
	В	ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
	В	ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

		профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
	В	ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	В	ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44
в том числе:	
теоретическое обучение	24
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме экзамена.	8
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр.	

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины СГ.06 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
<b>Раздел 1.</b> <b>Элементы вычислительной математики.</b>		<b>4</b>	
		<b>2/2/0</b>	
Тема 1.1. Приближенные числа и погрешности.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Абсолютная и относительная погрешности. Приближенные числа и действия с ними.		
	Практические занятия	2	
	1 Действия над приближенными значениями чисел.		
<b>Раздел 2.</b> <b>Линейная алгебра.</b>		<b>14</b>	
		<b>8/6/0</b>	
Тема 2.1. Простейшие уравнения и способы их решения.	Содержание учебного материала	2	3
	1 Уравнения. Способы решения простейших видов уравнений.		
	Практические занятия	2	
	1 Задачи на составление уравнений.		
Тема 2.2. Определители и матрицы.	Содержание учебного материала	2	3
	1 Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.		

<sup>1</sup> Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
	Практические занятия	2	
	1 Действия над матрицами.		
Тема 2.3. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала	4	
	1 Системы линейных уравнений (СЛУ).		3
	2 Способы решения систем линейных уравнений.	3	
	Практические занятия	2	
	1 Решение СЛУ различными методами.		
<b>Раздел 3. Основы теории комплексных чисел.</b>		<b>6</b>	
		<b>4/2/0</b>	
Тема 3.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала	4	
	1 Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.		3
	2 Различные формы записи комплексных чисел.	2	
	Практические занятия	2	
	1 Действия над комплексными числами.		
<b>Раздел 4. Математический анализ.</b>		<b>4</b>	
		<b>2/2/0</b>	
Тема 4.1. Введение в математический анализ.	Содержание учебного материала	2	
	1 Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы. Виды неопределенностей. Правило Лопиталя.		3
	Практические занятия	2	
	1 Вычисление пределов функций.		
<b>Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисления.</b>		<b>10</b>	
		<b>4/6/0</b>	
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление.	Содержание учебного материала	2	
	1 Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.		3
			3
	Практические занятия	4	
	1 Приложение производной к решению задач.		
	2 Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.		
Тема 5.2. Интегральное исчисление.	Содержание учебного материала	2	
	1 Неопределенный интеграл. Его свойства.		3
	2 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	3	
	Практические занятия	2	
	1 Способы вычисления интегралов.		
<b>Раздел 6. Дифференциальные уравнения.</b>		<b>8</b>	
		<b>4/2/2</b>	
Тема 6.1. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала	4	
	1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений.		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
		Дифференциальные уравнения первого порядка.		
	2	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		2
	Практические занятия		2	
	1	Применение дифференциальных уравнений при решении задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов или мультимедийной презентации. Подготовка к экзамену.		2	
<b>Всего:</b>			<b>46</b>	
			<b>24/20/2</b>	

### 3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий
3.	Форма обучения	очная
4.	Дисциплина	СГ.06 Математика
5.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен

#### 3.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 – 4, ОК 9	У.1. Находить производную элементарной функции. У.2. Выполнять действия над комплексными числами. У.3. Вычислять погрешности результатов действия над приближенными числами. У.4. Решать простейшие уравнения и системы уравнений.	3.1. Основные понятия и методы математического анализа. 3.2. Методика расчета с применением комплексных чисел. 3.3. Базовые понятия дифференциального и интегрального исчисления. 3.4. Структуру дифференциального уравнения. 3.5. Способы решения простейших видов уравнений. 3.6. Определение приближенного числа и погрешностей. 3.7. Способы решения систем линейных уравнений.

### 3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Элементы вычислительной математики. Тема 1.1. Приближенные числа и погрешности.	ОК 1 – 4, ОК 9	3.6. Определение приближенного числа и погрешностей.	У.3. Вычислять погрешности результатов действия над приближенными числами.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа №1
Раздел 2. Линейная алгебра. Тема 2.1. Простейшие уравнения и способы их решения. Тема 2.2. Определители и матрицы. Тема 2.3. Системы линейных уравнений.	ОК 1 – 4, ОК 9	3. 5. Способы решения простейших видов уравнений. 3.7. Способы решения систем линейных уравнений.	У.4. Решать простейшие уравнения и системы уравнений.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 2. Практическая работа № 3. Практическая работа № 4.
Раздел 3. Основы теории комплексных чисел. Тема 3.1. Комплексные числа.	ОК 1 – 4, ОК 9	3.2. Методика расчета с применением комплексных чисел.	У.2. Выполнять действия над комплексными числами.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 5.
Раздел 4. Математический анализ. Тема 4.1. Введение в математический анализ.	ОК 1 – 4, ОК 9	3.1. Основные понятия и методы математического анализа.		Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 6.
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 5.1. Дифференциальное исчисление. Тема 5.2. Интегральное исчисление.	ОК 1 – 4, ОК 9	3.1. Основные понятия и методы математического анализа. 3.3. Базовые понятия дифференциального и интегрального исчисления.	У.1. Находить производную элементарной функции.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 7. Практическая работа № 8. Практическая работа № 9. Контрольная работа.
Раздел 6. Дифференциальные уравнения.	ОК 1 – 4, ОК 9	3.2. Методика расчета с применением комплексных чисел.	У.1. Находить производную	Фронтальный и индивидуальный опрос

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Тема 6.1. Дифференциальные уравнения.		3.3. Базовые понятия дифференциального и интегрального исчисления. 3.4. Структуру дифференциального уравнения.	элементарной функции. У.2. Выполнять действия над комплексными числами.	Практическая работа № 10. Подготовка к экзамену.
<i>Итоговый контроль</i>				Экзамен

### 3.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине СГ.06 Математика

- 1) Форма проведения аттестации - экзамен в форме тестирования.
- 2) Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: выполнение всех практических работ.
- 3) Количество вариантов заданий: случайный выбор 20 вопросов из базы тестовых вопросов.
- 4) Время выполнения задания: 45 минут.
- 5) Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе.
- 6) Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусмотрено.

#### Типовые задания для экзамена.

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Модуль разности между точным числом $x$ и его приближенным значением $a$ называется ... ... приближенного значения числа $x$ .	а	относительной погрешностью
		б	границей абсолютной погрешности
		в	абсолютной погрешностью
		г	границей относительной погрешности
2.	Число 0,8 округлили до 1. Найдите относительную погрешность округления.	а	0,2
		б	-0,2
		в	0,25
		г	-0,25
3.	Определитель порядка $(n-1)$ , полученный из определителя $n$ -го порядка вычеркиванием $i$ строки и $j$ столбца называется ...	а	алгебраическим дополнением
		б	минором
		в	определителем
		г	минорным дополнением
4.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	а	$z = r(\cos \varphi + i \cdot \sin \varphi)$
		б	$z = a + bi$
		в	$z = r(-\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$
		г	$z = r(\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$
5.	Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ...	а	действительное число $A$
		б	производная функции
		в	предел функции
		г	функция $f(x)$
6.	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю, называется ...	а	производной функции
		б	интегралом функции
		в	сложной производной функции
		г	неявной производной функции
7.	Если $F'(x) = f(x)$ , то функция $F(x)$ называется ...?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
8.	Общим решением дифференциального уравнения является ...	а	функция от аргумента
		б	производная функции
		в	значение аргумента
		г	порядок уравнения
9.	Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 8y' + 15y = 0$ имеет вид ...	а	$y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{5x}$
		б	$y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{5x}$
		в	$y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-5x}$

		г	$y = C_1 e^{-3x} + C_2 e^{-5x}$
10.	Решением дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $y' = 6x^3$ является ...	а	$y = 1,5x^4 + C$
		б	$y = 18x^2$
		в	$y = 18x^2 + C$
		г	$y = 2x^4 + C$
11.	Найдите производную функции $y = 3x^2 \cdot \ln x$	а	$y' = 6$
		б	$y' = 3x(2 \ln x + 1)$
		в	$y' = 6x \ln x + 6$
		г	$y' = 3 \ln x(2x + 1)$
12.	Округлите результат вычислений до сотых с наименьшей погрешностью. $\frac{1}{3} + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{7} - 0,28\right) = \dots$	а	0,124
		б	0,123
		в	0,407
		г	0,408
13.	Корни квадратного уравнения $5x^2 + 45 = 0$ равны ...	а	$x_1 = 3i, x_2 = -3i$
		б	$x_1 = 9i, x_2 = -9i$
		в	$x = -9i$
		г	$x = 3i$
14.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + x^2}{3x + 2x^2}$ равен ...	а	0
		б	$\frac{1}{3}$
		в	$\infty$
		г	$\frac{1}{2}$
15.	Производная функции $y = \sin^2 5x$ равна ...	а	$y' = 10 \sin 5x \cdot \cos 5x$
		б	$y' = 10 \sin x \cdot \cos x$
		в	$y' = -10 \sin 5x \cdot \cos 5x$
		г	$y' = 2 \sin 5x \cdot \cos 5x$
16.	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .	Введите правильный ответ _____.	
17.	Выполнить действие $4 \left( \cos \frac{\pi}{8} + i \sin \frac{\pi}{8} \right) \cdot 6 \left( \cos \frac{7\pi}{8} + i \sin \frac{7\pi}{8} \right)$ .	Введите правильный ответ _____.	
18.	Скорость гоночного автомобиля, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $v(t) = 4t^3 - 2t$ . Ускорение гоночного автомобиля в момент времени $t = 2$ равно ...	Введите правильный ответ _____.	
19.	Вычислить: $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$	Введите правильный ответ _____.	
20.	Решите уравнение $\frac{x-1}{3} - \frac{2}{x} = \frac{1}{2}$	Введите правильный ответ _____.	

ШКАЛА соответствия числа правильных ответов на тестовые вопросы оценкам по пятибалльной шкале

	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	0 - 12
«3» - «удовлетворительно»	13 - 15
«4»- «хорошо»	16 - 18
«5»- «отлично»	19 - 20

### 3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего контроля

Типовые задания для фронтального опроса по теме «Дифференциальное исчисление».

1. Дайте определение производной функции.
2. Объясните геометрический смысл производной.
3. Чему равна производная постоянной?
4. Чему равна производная аргумента?
5. Как вычисляется производная алгебраической суммы функции, произведения и частного функций?
6. Какую функцию называют сложной? Приведите примеры сложных функций.
7. Как вычисляется производная сложной функции?
8. Чему равна производная при данном значении аргумента с геометрической точки зрения?
9. Запишите уравнения касательной и нормали, проведенных через данную точку на кривой.
10. Как вычисляется угловой коэффициент касательной в данной точке кривой?
11. Как определяется скорость изменения функции при данном значении аргумента?
12. Как определяется ускорение прямолинейного движения точки при данном значении аргумента?
13. Какие физические задачи решаются с применением производной?
14. Приведите формулы для нахождения производных синуса и косинуса.
15. Выведите формулу производной тангенса. При каких значениях аргумента производная тангенса не имеет смысла?
16. Выведите формулу производной котангенса. При каких значениях аргумента производная котангенса не имеет смысла?
17. Что называется производной второго порядка?
18. Что называется средним ускорением?
19. Что называется ускорением прямолинейного движения точки?
20. Как по закону движения точки находится ускорение точки?

Типовые задания для индивидуального опроса по теме «Дифференциальное исчисление».

Текст задания: Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций.

- |   |                               |    |               |
|---|-------------------------------|----|---------------|
| 1 | $C' =$                        | 11 | $(\ln x)' =$  |
| 2 | $(x^m)' =$                    | 12 | $(\sin x)' =$ |
| 3 | $x' =$                        | 13 | $(\cos x)' =$ |
| 4 | $(x^2)' =$                    | 14 | $(u + v)' =$  |
| 5 | $(x^3)' =$                    | 15 | $(u - v)' =$  |
| 6 | $(\sqrt{x})' =$               | 16 | $(uv)' =$     |
| 7 | $\left(\frac{1}{x}\right)' =$ | 17 | $(Cu)' =$     |

8  $(kx+b)' =$

18  $\left(\frac{u}{v}\right)' =$

9  $(a^x)' =$

19  $\left(\frac{1}{v}\right)' =$

10  $(e^x)' =$

20  $f(\varphi(x))' =$

Критерии оценки устного ответа:

При оценке обучающегося следует учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «3» ставится, в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Типовые задания для теста по теме «Производная функции. Правила дифференцирования».

Инструкция: Выберите один правильный ответ из предложенных.

№	Вопрос	№ отв	Варианты ответа
1.	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю, называется ...	а	производной функции
		б	интегралом функции
		в	сложной производной функции
		г	неявной производной функции
2.	Дифференцирование – это процесс нахождения ...	а	производной
		б	интеграла
		в	приращения
		г	предела
3.	Производная суммы равна ...	а	$(u + v)' = u' + v'$
		б	$(u + v)' = u' - v'$
		в	$(u + v)' = u + v'$
		г	$(u + v)' = u + v$
4.	Производная произведения равна ...	а	$(uv)' = u' \cdot v'$
		б	$(uv)' = u' + v'$
		в	$(uv)' = u'v - u \cdot v'$
		г	$(uv)' = u'v + u \cdot v'$
5.	Производная частного равна ...	а	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'}{v'}$
		б	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v + uv'}{v^2}$
		в	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v'}$
		г	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$
6.	Производная $(Cu)' = \dots$	а	0
		б	Cu
		в	u
		г	Cu'
7.	$(x^n)' = \dots$	а	$nx^{n-1}$
		б	$x^{n-1}$
		в	$\frac{x^{n-1}}{n-1}$
		г	$nx^{n+1}$
8.	$(\sin x)' = \dots$	а	$-\sin x$
		б	$\frac{1}{\sin x}$
		в	$\cos x$
		г	$-\cos x$
9.		а	$-\cos x$

	$(\cos x)' = \dots$	б	$-\sin x$
		в	$\sin x$
		г	$\frac{1}{\sin x}$
10.	Производная сложной функции равна ... производной этой функции по промежуточной переменной на производную от промежуточной переменной по независимой переменной.	а	произведению
		б	отношению
		в	сумме
		г	разности

Критерии оценки тестового задания:

За один правильный ответ начисляется один балл

Оценка	Баллы
5	Выполнено 91-100%;
4	Выполнено 75- 90%;
3	Выполнено 60-74%;
2	Выполнено менее 60%

Типовые задания для самостоятельной работы по теме «Дифференцирование сложных функций».

Правило дифференцирования сложной функции:

Если  $y = f(u)$ ,  $u = u(x)$ , т.е.  $y = f[u(x)]$ , где функции  $f(u)$  и  $u(x)$  имеют производные, то  $y'_x = y'_u \cdot u'_x$ .

*Образец выполнения задания:*

*Пример 1.* Найдите производную функции  $y = (2x^3 + 5)^4$ .

Решение:

Обозначим  $2x^3 + 5 = u$ , тогда  $y = u^4$ . По правилу дифференцирования сложной функции имеем

$$y' = (u^4)'_u \cdot (2x^3 + 5)'_x = 4u^3(6x^2) = 24x^2(2x^3 + 5)^3.$$

Ответ:  $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$

*Пример 2.* Найдите производную функции  $y = \sin(2x + 3)$ .

Решение:  $y' = \cos(2x + 3) \cdot (2x + 3)' = 2 \cos(2x + 3)$ .

Ответ:  $y' = 2 \cos(2x + 3)$ .

*Пример 3.* Найдите производную функции  $y = \sin^3 \frac{x}{3}$ .

Решение:  $y' = 3 \sin^2 \frac{x}{3} \cdot \left( \sin \frac{x}{3} \right)' = 3 \sin^2 \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3} \left( \frac{x}{3} \right)' = \sin^2 \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3}$ .

Ответ:  $y' = \sin^2 \frac{x}{3} \cos \frac{x}{3}$

*Задание для самостоятельной работы:*

Найдите производные от следующих функций:

1.  $y = (x^3 - 2x^2 + 5)^3$

2.  $y = \cos(5x - 1)$

3.  $y = \cos^2 5x$

### Критерии оценки самостоятельной работы:

Оценка «5» ставится, если работа выполнена полностью без ошибок и недочетов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но обоснования шагов решения недостаточны или допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

Оценка «3» ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

### Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

### Типовые задания для практической работы по теме «Вычисление пределов функций»

#### **Тема: Вычисление пределов функций.**

**Цели работы:** получить представление о пределах, их свойствах, замечательных пределах, теореме Лопиталья и научиться вычислять пределы, раскрывать различные виды неопределенностей.

#### **Дидактический материал для выполнения практической работы:**

Методические рекомендации для выполнения практических работ, тетрадь для практических работ, конспект лекций, таблица производных.

#### **Задания для подготовки к практической работе.**

Повторить формулы сокращенного умножения, разложение квадратного трехчлена на множители, тригонометрические формулы, таблицу производных (Смотрите приложение 2).

#### **Краткое изложение темы.**

Число  $A$  называется **пределом** функции  $f(x)$  при  $x \rightarrow a$ , если для любого сколь угодно малого  $\varepsilon > 0$  найдется такое  $\delta > 0$ , что  $|f(x) - A| < \varepsilon$  при  $0 < |x - a| < \delta$ . Это записывают так:  
 $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ .

Свойства пределов:

Если существуют  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  и  $\lim_{x \rightarrow a} g(x)$ , то

$$1) \lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x),$$

$$2) \lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x),$$

$$3) \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} \quad (\text{при } \lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0).$$

Используются также следующие пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad (\text{первый замечательный предел});$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = \lim_{a \rightarrow 0} (1 + a)^{1/a} = e = 2,71828... \quad (\text{второй замечательный предел}).$$

**Правило Лопиталя** раскрытия неопределенностей.

Пусть в некоторой окрестности точки  $x_0$  (кроме, быть может, самой точки  $x_0$ ) функции  $f(x)$  и  $\varphi(x)$  дифференцируемы и  $\varphi'(x) \neq 0$ . Если  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = 0$  или  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = \infty$ , т. е. частное  $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$  в точке  $x = x_0$  представляет собой неопределенность

вида  $\frac{0}{0}$  или  $\frac{\infty}{\infty}$ , то  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)}$ , если предел в правой части этого равенства существует.

**Примеры выполнения заданий.**

**Пример 1.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3}$ .

Решение:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3} = \frac{5 \cdot 4 + 2}{2 \cdot 4 + 3} = \frac{22}{11} = 2$

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x+2}{2x+3} = 2$

**Пример 2.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x}$ .

Решение: Имеем неопределенность вида  $\frac{0}{0}$ . Разложим числитель и знаменатель на множители.

$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(x+3)}{x(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x+3)}{x} = \frac{3+3}{3} = 2$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 3x} = 2$

**Пример 3.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1}$ .

Решение: Это – неопределенность вида  $\frac{\infty}{\infty}$ . Разделим числитель и знаменатель дроби на

старшую степень  $x$ , т.е. на  $x^3$ :  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} + \frac{4}{x^3}}{4 + \frac{3}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{1}{x^3}} = \frac{1}{4}$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + 3x + 4}{4x^3 + 3x^2 + 2x + 1} = \frac{1}{4}$ .

**Пример 4.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}$ .

Решение. Умножим числитель и знаменатель дроби на сопряженное число  $\sqrt{x+4} + 2$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\sqrt{x+4} - 2)(\sqrt{x+4} + 2)}{x(\sqrt{x+4} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x+4-4}{x(\sqrt{x+4} + 2)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{\sqrt{x+4} + 2} = \frac{1}{4}$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x} = \frac{1}{4}$ .

**Пример 5.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{x}$ .

Решение: Используя первый замечательный предел, имеем

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{m \sin mx}{mx} = m \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{mx} = m$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin mx}{x} = m$ .

**Пример 6.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^x$ .

Решение.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{4}} \right]^{4x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{4}} \right]^4 = e^4$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^x = e^4$ .

**Пример 7.** Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7}\right)^x$ .

Решение: Делением числителя на знаменатель выделим целую часть:

$$\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7} = 1 + \frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7}$$

Таким образом, при  $x \rightarrow \infty$  данная функция представляет собой степень, основание которой стремится к единице, а показатель – к бесконечности (неопределенность вида  $1^\infty$ ). Преобразуя функцию так, чтобы использовать второй замечательный предел, получим

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7}\right)^x &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7}\right)^x = \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left(1 + \frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7}\right)^{\frac{x^2 - 3x + 7}{8x - 3}} \right]^{\frac{x(8x - 3)}{x^2 - 3x + 7}} = \\ &= \lim_{x \rightarrow \infty} \left[ \left(1 + \frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7}\right)^{\frac{x^2 - 3x + 7}{8x - 3}} \right]^{8 - \frac{3}{x}} \end{aligned}$$

Так как  $\frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7} \rightarrow 0$  при  $x \rightarrow \infty$ , то  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{8x - 3}{x^2 - 3x + 7}\right)^{\frac{x^2 - 3x + 7}{8x - 3}} = e$ .

Учитывая, что  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8 - \frac{3}{x}}{1 - \frac{3}{x} + \frac{7}{x^2}} = 8$ , находим  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7}\right)^x = e^8$ .

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 5x + 4}{x^2 - 3x + 7}\right)^x = e^8$

**Пример 8.** Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$ .

Решение: Это – неопределенность вида  $\frac{0}{0}$ . Воспользуемся правилом Лопиталья. Имеем

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3} = \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x - \sin x)'}{(x^3)'} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{3x^2} = \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)'}{(3x^2)'} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{6x} = \frac{1}{6} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \frac{1}{6} \cdot 1 = \frac{1}{6}$$

так как  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ . Здесь правило Лопиталья применено дважды.

Ответ:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3} = \frac{1}{6}$ .

### Задания для практической работы.

#### Вариант № 1.

Вычислите пределы:

1  $\lim_{x \rightarrow 1} (7x + 2)(4x - 3)$

6  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^{3x}$

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

7  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 3x + 1}{x^2 - 2x + 4}\right)^x$

3  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x^2 + 2x + 1}$

8  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}$ . Воспользуйтесь правилом Лопиталья.

4  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x + 2} - 2}$

9  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ . Воспользуйтесь правилом Лопиталья.

5  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 25x}{x}$

10  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$ . Воспользуйтесь правилом Лопиталья.

#### Вариант № 2.

Вычислите пределы:

1  $\lim_{x \rightarrow -1} (3x + 2)(2x - 3)$

6  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$

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

7  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{x^2}\right)^{x^2 + 1}$

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

8  $\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 \ln x)$

4  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$

9  $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2-9}\right)$

5  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}$

10  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x-1)}{\operatorname{ctg} \pi x}$ . Воспользуйтесь правилом Лопиталья.

#### Критерии оценки практических работ:

Оценка «5» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме;
- в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления;
- оформлена работа в соответствии с требованиями;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится в том случае, если обучающийся:

- работа выполнена на 60%;
- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» ставится в том случае, если обучающийся:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Типовые задания для контрольной работы по разделам «Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисления»

Вариант 1.

1 Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$ .

2 Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$ .

3 Найдите производную функций:  $y = e^{3x} - 3x$ .

4 Найдите производную функций:  $y = \ln(-x^4 + x^5)$

5 Вычислите интеграл:  $\int_1^2 (3x^2 - 2x) dx$ .

Вариант 2.

1 Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x - 5}{x^2 - 1}$ .

2 Вычислите предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{5x}\right)^{5x}$ .

3 Найдите производную функций:  $y = e^{\cos x}$ .

4 Найдите производную функций:  $y = \sqrt{x^2 - 7x + 5}$

5 Вычислите интеграл:  $\int_2^3 (4x^3 - 3x^2 + 1) dx$ .

*Образец оформления задания:*

*Задание 1.* Найдите производную функции  $y = (2x^3 + 5)^4$ .

*Решение:*

Обозначим  $2x^3 + 5 = u$ , тогда  $y = u^4$ . По правилу дифференцирования сложной функции имеем

$$y' = (u^4)'_u \cdot (2x^3 + 5)'_x = 4u^3(6x^2) = 24x^2(2x^3 + 5)^3.$$

Ответ:  $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- оформлена работа правильно и аккуратно;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- К н е г р у б ы м ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- К н е д о ч е т а м относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ СГ.06 МАТЕМАТИКА

Приступая к изучению дисциплины СГ.06 Математика, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает студенту помощь в самостоятельной работе во время урока, дает рекомендации на подготовку к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие студента во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

В ходе изучения дисциплины СГ.06 Математика предусмотрено **20 часов** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

- 1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;
- 2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- 3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты

выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

Во время проведения занятий обучающиеся должны иметь методические указания по выполнению практических работ, конспекты лекций, средство для вычислений, линейку и карандаш.

Каждая практическая работа содержит тему и цель работы, теоретические сведения, образец выполнения заданий и сами задания.

При выполнении работ студент должен самостоятельно изучить методические рекомендации по проведению конкретной работы; выполнить соответствующие задания и расчеты; пользоваться справочной и технической литературой; подготовить ответы на контрольные вопросы.

После выполнения работы студент должен представить отчет о проделанной работе с полученными результатами и выводами и устно ее защитить.

Если студент не выполнил практическую работу или часть работы, то он может выполнить работу или оставшуюся часть во внеурочное время, согласованное с преподавателем.

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

Отчеты по практическим работам выполняются в отдельной тетради в клетку. Необходимо оставлять поля шириной 25...30 мм для замечаний преподавателя. Все графики и рисунки, сопровождающие выполнение практических работ выполняются карандашом в соответствии с требованиями ГОСТ.

Неаккуратное выполнение практической работы, несоблюдение принятых правил и плохое оформление графиков и схем могут послужить причиной возвращения работы для доработки.

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

*Практическая работа № \_\_.*

*Тема: \_\_\_\_\_.*

*Вариант № \_\_\_\_.*

Каждый вариант работы состоит из нескольких задач. Обучающийся должен решить задачи по варианту, номер которого укажет преподаватель. В работу должны быть включены задачи, указанные в практической работе, строго по положенному варианту.

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые рисунки.

После получения проверенной работы, студент должен исправить все отмеченные ошибки.

В ходе работы необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. При работе в кабинете студентам запрещается:

- находиться в кабинете в отсутствии преподавателя и на перемене;
- вставать со своего места и ходить по кабинету без разрешения преподавателя;
- размещать на рабочем месте посторонние предметы.

Обучающийся обязан:

- спокойно, не торопясь, не задевая столы, входить в кабинет и занять отведенное ему место,
- работать на одном, закрепленном за ним месте,
- во время перемены покинуть кабинет,
- приступать к работе по указанию преподавателя,
- по окончании работы сдать выданные материалы преподавателю,
- привести свое рабочее место в порядок.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет - ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения дисциплины СГ.06 Математика предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме **2 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитие исследовательских умений;
- умение использовать материал, собранный и полученный в ходе самостоятельных занятий для решения практических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

Объем времени для выполнения учебного задания определен эмпирически - на основании наблюдений за выполнением студентами аудиторной самостоятельной работы; на основе опроса студентов о затратах времени на выполнение того или иного внеаудиторного задания; на основе хронометража собственных затрат преподавателя на решение той или иной задачи с внесением поправочного коэффициента из расчета уровня знаний и умений студента по дисциплине.

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

Дополнительные занятия и консультации позволяют студенту восполнить пробелы в знаниях под руководством преподавателя, выполнить пропущенную работу, за которую должна стоять оценка, повысить оценку, обсудить вопросы, направленные на углубленное изучение темы, получить консультацию преподавателя по теме научно-исследовательской работы.

#### 4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр.
2	Действия над приближенными значениями чисел.	2	Используя необходимые теоретические сведения, произвести действия над приближенными числами.	УМК. Практическая работа № 1
4	Задачи на составление уравнений.	2	Используя теоретические сведения, решить предложенные задачи при помощи составления уравнений и систем уравнений.	УМК. Практическая работа № 2
6	Действия над матрицами.	2	Используя теоретические сведения, произвести действия над матрицами.	УМК. Практическая работа № 3
9	Решение СЛУ различными методами.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера и методом Гаусса.	УМК. Практическая работа № 4
12	Действия над комплексными числами.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами.	УМК. Практическая работа № 5
14	Вычисление пределов функций.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК. Практическая работа № 6
16	Приложение производной к решению задач.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, найти производные функций и применить к решению прикладных задач.	УМК. Практическая работа № 7
17	Применение	2	Используя теоретические сведения,	УМК.

	дифференциала функции приближенным вычислениям.	к	вычислить приближительные значения выражений.	Практическая работа № 8
19	Способы вычисления интегралов.	2	Используя теоретические сведения, найти предложенные интегралы.	УМК. Практическая работа № 9
22	Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения и найти решения задач.	УМК. Практическая работа № 10

#### 4.2. Задания для самостоятельной работы обучающихся

№ дом. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
1	Раздел 6. Дифференциальные уравнения. Тема 6.1. Дифференциальные уравнения.	Подготовиться к экзамену.	2	Выполнение экзаменационных заданий.
<b>Всего</b>			<b>2</b>	

### 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень основного оборудования, программного обеспечения
Кабинет математики	<p>Мебель аудиторная:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– столы</li> <li>– стулья</li> <li>– доска аудиторная 3-элементная</li> <li>– книжные шкафы</li> <li>– трибуна</li> </ul> <p>Средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– плакаты</li> <li>– таблицы</li> <li>– схемы</li> <li>– макеты</li> <li>– стенды информационные</li> <li>– чертежные инструменты</li> </ul> <p>Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК</li> <li>– проектор мультимедийный</li> <li>– колонки</li> <li>– экран проекционный</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы студентов	<p>Столы читательские</p> <p>Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом</p> <p>Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A)</p> <p>ПК (подключены с сети Интернет)</p>

## 5.2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — 8-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 480 с. — ISBN 978-5-09-112257-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143857>

2. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 7-е изд. — Москва : Просвещение, 2024. — 416 с. — ISBN 978-5-09-112258-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/143858>

Дополнительные источники:

3. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536960>

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 571 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18419-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534966>

5. Журнал «Наука и жизнь»

6. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/537085>

7. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536272>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

8. Журнал «Наука и жизнь» - Режим доступа: <https://www.nkj.ru/>

9. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика» - Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option_lang=rus)

10. Математика для школьников и студентов – Режим доступа: <https://math-helper.net/>

## **6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

Не предусмотрено

## **7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в ФГАОУ ВО «МАУ» студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья осуществляется ФГАОУ ВО «МАУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГАОУ ВО «МАУ» созданы специальные условия для получения образования студентами (слушателями) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего студентам (слушателям) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ФГАОУ ВО «МАУ» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения образования студентам (слушателям) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается:

- для слушателей с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- для студентов (слушателей), имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения ФГАОУ ВО «МАУ», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья ФГАОУ ВО «МАУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.