

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: 00FFC7361DCCAE5E9C79399771994C05D
Владелец: Разумовская Анна Александровна
Действителен: с 29.10.2025 до 22.01.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СГ.07. Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки

по специальности

21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых

заочная форма 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.

Кировск

2025

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. СГ.07 Математика.

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины СГ.07 Математика является частью вариативной составляющей основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых. Программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 августа 2022 г. N 772. 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.07 Математика включена в социально-гуманитарный цикл образовательной программы и изучается на 1 курсе. 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 формирование общих компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по специальности.

	Обязательная часть (О)/ Вариативная часть (В)	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Профессиональные компетенции	В	ПК 1.1. Разрабатывать и интерпретировать техническую и технологическую документацию на ведение горных и взрывных работ
	В	ПК 3.1. Обеспечивать выполнение плановых показателей участка
Знания	В	3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
	В	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
	В	3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
	В	3.4. Основы интегрального и дифференциального исчисления.
	В	3.5. Способы решения систем линейных уравнений.
Умения	В	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности
Общие компетенции	В	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
	В	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для

		выполнения задач профессиональной деятельности
	В	ОК 03. 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 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
	В	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
	В	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
	В	ОК 09. 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)	80
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	10
в том числе:	
обзорные, установочные занятия	6
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	62
в том числе:	
✓ решение задач и упражнений,	
✓ написание контрольной работы,	
✓ работа с учебной литературой,	
✓ подготовка к экзамену.	
Итоговая аттестация в форме экзамена	8
Период освоения программы: 1 курс	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения ¹	
Раздел 1. Линейная алгебра.		16		
		2/0/14		
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала		1	
	1	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.		3
	2	Матрицы		3

¹ 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, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения ¹
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	7	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала	1	3
	1 Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Гаусса.		
	2 Метод решения СЛУ по формулам Крамера.		
	3 Решение СЛУ методом обратной матрицы.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	7	
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.		6	
		0/0/6	
Тема 2.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала	0	2
	1 Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.		
	2 Различные формы записи комплексных чисел.	3	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	6	
Раздел 3. Математический анализ.		6	
		0/0/6	
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Содержание учебного материала	0	3
	1 Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.		
	2 Виды неопределенностей. Правило Лопиталья.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	6	
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.		18	
		2/2/14	
Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.	Содержание учебного материала	1	3
	1 Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.		
	2 Дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные первого порядка		
	3 Решение прикладных задач. Нахождение частных производных.	2	
	Практические занятия	2	
	1 Дифференцирование сложных и неявных функций.		
	2 Частные производные различных порядков.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	8	
Тема 4.2. Интегральное исчисление.	Содержание учебного материала	1	3
	1 Неопределенный интеграл. Его свойства. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.		
	Самостоятельная работа обучающихся	6	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения ¹
	Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.		
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		12	
		2/2/8	
Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала	2	
	1 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		3
	2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.		2
	3 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		2
	Практические занятия	2	
	1 Решение дифференциальных уравнений.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	8	
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.		14	
		0/0/14	
Тема 6.1. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала		
	1 Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		3
	2 Формула Байеса. Формула Бернулли.		2
	3 Основные законы распределения случайных величин. Плотность распределения.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы.	6	
Тема 6.2 Математическая статистика	Содержание учебного материала		
	1 Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения.		3
	2 Графическое изображение статистического распределения. Гистограмма.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Работа с учебной литературой. Написание контрольной работы. Подготовка к экзамену.	8	
	Всего:	72	
		6/4/62	

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

3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых
3.	Форма обучения	заочная
4.	Дисциплина	СГ.07. Математика
5.	Форма аттестации по	экзамен

учебной дисциплине

3.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ; 3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; 3.4. Основы интегрального и дифференциального исчисления; 3.5. 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, компетенции		Форма контроля
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Введение	ОК 1	3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ		
Раздел 1. Линейная алгебра. Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители. Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; 3.5. Способы решения систем линейных уравнений.	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Самостоятельная работа. Контрольная работа.
Раздел 2. Основы теории комплексных	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09	3.3. Основные понятия и методы математического	У.1. Решать прикладные задачи в области	Самостоятельная работа. Контрольная

чисел. Тема 2.1. Комплексные числа.	ПК 1.1 ПК 3.1	анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	профессиональной деятельности	работа.
Раздел 3. Математический анализ. Тема 3.1. Введение в математический анализ.	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Самостоятельная работа. Контрольная работа.
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 4.1. Дифференциальное исчисление. Тема 4.2. Интегральное исчисление.	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.4. Основы интегрального и дифференциального исчисления.	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Самостоятельная работа. Практическая работа № 1. Контрольная работа.
Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.4. Основы интегрального и дифференциального исчисления.	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Самостоятельная работа. Практическая работа № 2. Контрольная работа.
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 6.1. Основы теории вероятностей Тема 6.2 Математическая статистика	ОК. 01 – ОК. 06 ОК.09 ПК 1.1 ПК 3.1	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Самостоятельная работа. Контрольная работа.
<i>Итоговый</i>				Тестирование

контроль - экзамен				
-----------------------	--	--	--	--

3.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

- 1) Форма проведения аттестации - экзамен в форме тестирования.
- 2) Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача контрольной работы № 1.
- 3) Количество вариантов заданий: 15.
- 4) Время выполнения задания 60 минут.
- 5) Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе
- 6) Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусматривается.

Типовые задания для экзамена.

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.	а	11
		б	-21
		в	13
		г	5
2.	Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$.	а	$\begin{pmatrix} 12 & -13 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
		б	$\begin{pmatrix} 2 & 13 \\ 4 & -8 \end{pmatrix}$
		в	$\begin{pmatrix} 12 & 13 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$
		г	$\begin{pmatrix} -2 & 13 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
3.	Матрицей, обратной к данной $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, является матрица ...	а	$B^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & -1,5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
		б	$B^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 1,5 \\ 0 & 0,5 \end{pmatrix}$
		в	$B^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$
		г	$B^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & 1,5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
4.	Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + 3y + 2z = 2 \\ x - y + 3z = 0 \end{cases}$.	а	$x = 3/2, y = 0, z = -1/2$
		б	$x = 0, y = 1,5, z = -0,5$
		в	$x = -3/2, y = 0, z = -1/2$
		г	$x = 3/2, y = 0, z = 1/2$
5.	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	$z = r(\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$
6.	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	$x = 3i$										
7.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + x^2}{3x + 2x^2}$ равен ...	а	0										
		б	$\frac{1}{3}$										
		в	∞										
		г	$\frac{1}{2}$										
8.	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										
9.	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	$y' = 2 \sin 5x \cdot \cos 5x$										
10.	Частные производные функции $z = x^2 - y^2$ равны ...	а	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x; \frac{\partial z}{\partial y} = -2y$										
		б	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x; \frac{\partial z}{\partial y} = 2y$										
		в	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x - y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - 2y$										
		г	$\frac{\partial z}{\partial x} = x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = -y^2$										
11.	Вычислить: $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$	а	4										
		б	8										
		в	-12										
		г	18										
12.	Решением дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $y' - x = 0$ является ...	а	$y = \frac{x^2}{2}$										
		б	$y = -\frac{x^2}{2}$										
		в	$y = 1$										
		г	$y = x$										
13.	Проверьте, какие из ответов являются решением дифференциального уравнения $y'' - 9y = 0$.	а	$y = e^{3x}$										
		б	$y = 9x$										
		в	$y = x^9$										
		г	$y = \cos 3x$										
14.	В урне 12 шаров: 3 белых и 4 черных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из урны черный или красный шар?	а	$\frac{3}{4}$										
		б	$\frac{5}{36}$										
		в	$\frac{2}{3}$										
		г	$\frac{1}{3}$										
15.	Объем выборки, заданной статистическим распределением <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>n_i</td><td>3</td><td>12</td><td>8</td><td>7</td></tr></table> , равен ...	x_i	2	4	6	8	n_i	3	12	8	7	а	30
x_i	2	4	6	8									
n_i	3	12	8	7									
		б	20										
		в	50										
		г	158										

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

	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	0 - 8
«3» - «удовлетворительно»	9 - 11
«4» - «хорошо»	12 - 13
«5» - «отлично»	14 - 15

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

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:

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

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 опiskeй;

– 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 «Нахождение производных от различных функций»

Тема: Нахождение производных от различных функций.

Цели работы: закрепить умение находить производные по основным правилам дифференцирования, научиться дифференцировать сложные и неявные функции.

Дидактический материал для выполнения практической работы:

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

Краткое изложение темы.

1. Дифференцирование явных функций.

Производной от функции $y = f(x)$ по аргументу x называется конечный предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю:

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}, \text{ или } f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

(производная обозначается также $\frac{dy}{dx}$).

Геометрически производная представляет собой угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке x , т.е. $y' = \operatorname{tg} \alpha$.

Производная есть скорость изменения функции в точке x .

Отыскание производной называется **дифференцированием** функции.

Формулы дифференцирования основных функций.

1) $(x^m)' = mx^{m-1}$

6) $(\sin x)' = \cos x$

11) $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

2) $(e^x)' = e^x$

7) $(\cos x)' = -\sin x$

12) $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$

3) $(a^x)' = a^x \ln a$

8) $(\operatorname{tg} x)' = \sec^2 x$

13) $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$

4) $(\ln x)' = \frac{1}{x}$

9) $(\operatorname{ctg} x)' = -\operatorname{cosec}^2 x$

5) $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$

10) $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Основные правила дифференцирования

Пусть C – постоянная, $u = u(x)$, $v = v(x)$, имеющие производные. Тогда:

1) $C' = 0$

2) $x' = 1$

3) $(u \pm v)' = u' \pm v'$

4) $(Cu)' = Cu'$

5) $(uv)' = u'v + uv'$

$$6) \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

2. Дифференцирование 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

$$y'_x = y'_u \cdot u'_x$$

(правило дифференцирования сложной функции)

3. Дифференцирование неявных функций.

Пусть уравнение $F(x, y) = 0$ определяет y как неявную функцию от x . В дальнейшем будем считать эту функцию дифференцируемой.

Продифференцировав по x обе части уравнения $F(x, y) = 0$, получим уравнение первой степени относительно y' . Из этого уравнения легко находится y' , т.е. производная неявной функции для всех значений x и y , при которых множитель при y' в уравнении не обращается в нуль.

Примеры выполнения заданий.

1. Дифференцирование явных функций.

Пример 1. $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$.

Решение:

$$y' = (2x^3)' - (5x^2)' + (7x)' + (4)' = 2(x^3)' - 5(x^2)' + 7x' + 4' = 2 \cdot 3x^2 - 5 \cdot 2x + 7 \cdot 1 + 0 = 6x^2 - 10x + 7.$$

Ответ: $y' = 6x^2 - 10x + 7$

Пример 2. $y = x^2 e^x$.

Решение:

$$y' = x^2(e^x)' + e^x \cdot (x^2)' = x^2 e^x + 2x e^x = x e^x (x + 2).$$

Ответ: $y' = x e^x (x + 2)$.

Пример 3. $y = \frac{\arcsin x}{x}$.

Решение:

$$y' = \frac{x \cdot (\arcsin x)' - \arcsin x \cdot (x)'}{x^2} = \frac{x \cdot \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} - \arcsin x}{x^2} = \frac{x - \sqrt{1-x^2} \cdot \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}}.$$

Ответ: $y' = \frac{x - \sqrt{1-x^2} \cdot \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}}$.

2. Дифференцирование сложной функции.

Пример 4. $y = (2x^3 + 5)^4$.

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

Решение:

$$y' = 2 \cos x (\cos x)' = -2 \cos x \sin x = -\sin 2x$$

Ответ: $y' = -\sin 2x$.

Пример 6. $y = \sin^3 \frac{x}{3}$.

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

Пример 7. $y = e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x - \ln \sqrt{1+e^{2x}}$.

Решение:

Перепишем функцию $\ln \sqrt{1+e^{2x}}$ в другой вид $\ln \sqrt{1+e^{2x}} = \ln(1+e^{2x})^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \ln(1+e^{2x})$.

Тогда $y = e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x - \frac{1}{2} \ln(1+e^{2x})$,

получим

$$\begin{aligned} y' &= (e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x)' - \frac{1}{2} (\ln(1+e^{2x}))' = e^x (\operatorname{arctg} e^x)' + (e^x)' \operatorname{arctg} e^x - \frac{1}{2} (\ln(1+e^{2x}))' = \\ &= e^x \cdot \frac{1}{1+e^{2x}} \cdot e^x + e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1+e^{2x}} \cdot e^{2x} \cdot 2 = \frac{e^{2x}}{1+e^{2x}} + e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x - \frac{e^{2x}}{1+e^{2x}} = e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x \end{aligned}$$

Ответ: $y' = e^x \cdot \operatorname{arctg} e^x$.

Пример 8. $y = x^{x^2}$.

Решение:

Здесь основание и показатель степени зависят от x . Логарифмируя, получим $\ln y = \ln x^{x^2}$, $\ln y = x^2 \ln x$. Продифференцируем обе части последнего равенства по x . Так как y является функцией от x , то $\ln y$ есть сложная функция x и $(\ln y)' = \frac{1}{y} \cdot y'$. Следовательно,

$$\frac{y'}{y} = x^2 \cdot \frac{1}{x} + 2x \ln x,$$

$$\frac{y'}{y} = x(1+2\ln x), \text{ т.е.}$$

$$y' = xy(1+2\ln x) = x \cdot x^{x^2} (1+2\ln x) = x^{x^2+1} (1+2\ln x).$$

Ответ: $y' = x^{x^2+1} (1+2\ln x)$

3. Дифференцирование неявных функций.

Пример 9. Найти производную y'_x из уравнения $x^2 + y^2 = 4$.

Решение:

Так как y является функцией от x , то будем рассматривать y^2 как сложную функцию от x .

Следовательно, $(y^2)' = 2yy'$.

Продифференцировав по x обе части данного уравнения, получим $2x + 2yy' = 0$, т.е. $y' = -\frac{x}{y}$.

Ответ: $y' = -\frac{x}{y}$.

Пример 10. Найти производную y'_x из уравнения $x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0$.

Решение:

Дифференцируя по x обе части уравнения, получаем

$$(x^3)' + (\ln y)' - (x^2 e^y)' = (0)'$$

$$3x^2 + \frac{1}{y} \cdot y' - \left(x^2 \cdot (e^y)' + (x^2)' \cdot e^y \right) = 0$$

$$3x^2 + \frac{y'}{y} - x^2 e^y y' - 2x e^y = 0$$

$$\frac{y'}{y} - x^2 e^y y' = 2x e^y - 3x^2$$

$$y' \left(\frac{1}{y} - x^2 e^y \right) = 2x e^y - 3x^2$$

$$y' \left(\frac{1 - x^2 y e^y}{y} \right) = 2x e^y - 3x^2$$

$$\text{т.е. } y' = \frac{(2x e^y - 3x^2) \cdot y}{1 - x^2 y e^y}.$$

$$\text{Ответ: } y' = \frac{(2x e^y - 3x^2) \cdot y}{1 - x^2 y e^y}.$$

Задания для практической работы.

Вариант № 1.

Найти производные функций:

1. $y = \sqrt[3]{x^2}$.

2. $y = x^3 \arctg x$.

3. $y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$.

4. $y = 3x^3 \ln x - x^3$.

5. $y = \operatorname{tg} \ln x$.

6. $y = \frac{\sin e^x}{\operatorname{cose}^x}$.

7. $y = e^{\frac{\ln x}{x+1}}$.

Найти производную y'_x от неявных функций:

8. $2x^2 + y^2 = 5$.

9. $x + y^2 + xy = 0$.

10. $e^x + e^y = 2\delta\acute{o}$.

Вариант № 2.

Найти производные функций:

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

2. $y = x\sqrt{x}(3\ln x - 2)$.

3. $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$.

4. $y = x^2 \sin x - x^3$.

5. $y = \operatorname{tg}^6 x$.

6. $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$.

7. $y = \frac{e^{\cos x}}{\sin x}$.

Найти производную y'_x от неявных функций:

8. $x^2 - y^2 = 10$.

9. $x^3 + y - 3xy = 0$.

10. $x \sin y - y \sin x = 0$.

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.

3.6. Методические указания по оформлению контрольной работы.

После усвоения необходимого теоретического материала студенты выполняют контрольную работу. Цель контрольной работы – проверить степень овладения материалом курса.

При оформлении контрольной работы обязательно соблюдение следующих правил:

1. Контрольная работа выполняется в отдельной школьной тетради с выделенными линиями полями.
2. Задания переписываются полностью.
3. Ответ на теоретический вопрос – полный.
4. Практическое задание должно быть выполнено с пояснениями и ссылками на формулы, используемые в решении.
5. В конце работы необходимо привести список используемой литературы, поставить дату, подпись.
6. После получения работы с замечаниями надо исправить отмеченные ошибки и выполнить все указания преподавателя по доработке контрольной.
7. Если работа не зачтена, ее необходимо переделать и выслать повторно вместе с не зачтенной работой.
8. Работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается студенту без оценки.

Вариант, подлежащий выполнению, контрольной работы определяется по *последней цифре* учебного шифра студента.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Контрольная работа состоит из заданий, каждое из которых дано в 10 вариантах.

1. Теоретический вопрос.

- 1) Понятие производной. Механический смысл производной. Геометрический смысл производной.
- 2) Неопределенный интеграл и его свойства.
- 3) Определенный интеграл и его свойства.
- 4) Дифференциальные уравнения первого порядка.
- 5) Дифференциальные уравнения второго порядка.

- 6) Последовательности. Предел последовательности.
- 7) Комплексные числа. Различные формы комплексных чисел.
- 8) Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.
- 9) Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
- 10) Случайное событие. Вероятность события. Классическое определение вероятностей. Сложение и умножение вероятностей.

2. Найдите произведение матриц:

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$$

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

$$5) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$6) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$$

$$7) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$$

$$8) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$$

$$9) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & -8 \end{pmatrix}$$

$$10) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Решите систему линейных уравнений методом Крамера:

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

$$2) \begin{cases} 5x - y - 2z = 3 \\ x + 3y + 2z = -1 \\ -3x + y - z = 3 \end{cases}$$

$$3) \begin{cases} x - y + 2z = 6 \\ -x + 2y + 3z = 3 \\ x + 2y - z = -3 \end{cases}$$

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

$$5) \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ -2x + 2y - z = -7 \\ 3x + 2y + z = 10 \end{cases}$$

$$6) \begin{cases} -2x + y - 3z = -4 \\ 4x + 3y + 8z = 25 \\ 2x - 3y + z = -4 \end{cases}$$

$$7) \begin{cases} 2x - y + 3z = -1 \\ x + 2y - z = 2 \\ 3x - y + z = -4 \end{cases}$$

$$8) \begin{cases} -x + 3y + 4z = 1 \\ 3x + 2y - 2z = 8 \\ x + 3y - 4z = 5 \end{cases}$$

$$9) \begin{cases} x + 2y - 2z = 2 \\ 2y - z = 1 \\ 2x + y + 4z = 9 \end{cases}$$

$$10) \begin{cases} x + 2y + 4z = 10 \\ -3x + 2y + 3z = 8 \\ x + 2y - 3z = -4 \end{cases}$$

4. Решить уравнение в комплексных числах:

$$1) x^2 - 2x + 5 = 0$$

$$2) 4x^2 + 12x + 25 = 0$$

$$3) x^2 + 2x + 2 = 0$$

$$4) 2x^2 - 10x + 17 = 0$$

$$5) x^2 - 5x + 8,5 = 0$$

$$6) x^2 - 4x + 5 = 0$$

$$7) 2x^2 + 10x + 17 = 0$$

$$8) x^2 + 4x + 5 = 0$$

$$9) x^2 - 2x + 2 = 0$$

$$10) 5x^2 + 45 = 0$$

5. Вычислите пределы функций:

- | | | |
|---|---|---|
| 1) А) $\lim_{x \rightarrow 3} (x^3 + x - 5)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ |
| 2) А) $\lim_{x \rightarrow 2} (x - 5)(5x - 1)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 + x^2}{2x^2 - 3x^3}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 25x}{x}$ |
| 3) А) $\lim_{x \rightarrow 3} (x^3 - 6x)(x - 5)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x}{\sin 3x}$ |
| 4) А) $\lim_{x \rightarrow 2} ((x^2 - 1)(x - 3)(x - 5))$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 5x}$ |
| 5) А) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 1}{2x^3 + 6x^2 - 5}$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - x - 6}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{4 \sin x}$ |
| 6) А) $\lim_{x \rightarrow 4} (x^3 + 2x - 5)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 8x + 12}$ | В) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^x$ |
| 7) А) $\lim_{x \rightarrow 1} (7x + 2)(4x - 3)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 - 2x}{5x^2 + 3x}$ | В) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x$ |
| 8) А) $\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 + 9)(x - 5)$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^3 - x^2}{7x^2 + 3x^3}$ | В) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{4}{9x}\right)^{9x}$ |
| 9) А) $\lim_{x \rightarrow 1} ((7x + 2)(4x - 3)(5x + 1))$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 3x - 4}{2x^2 - 8x}$ | В) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{5x}\right)^{5x}$ |
| 10) А) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - 1}{x^2 + 3x - 4}$ | Б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 3x - 5}{x^2 - 1}$ | В) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{7x}\right)^{7x}$ |

6. а) найдите производную функции,

б) найдите производную сложной функции,

в) найдите производную от неявной функции,

г) найдите частные производные функции.

1	а) $y = 5x^4 + 25x^2$ б) $y = \ln(2x - 7)$	в) $x^3 + y^2 = e^x$ г) $z = x^3 + y^3$
2	а) $y = 28x^2 + 7x - 1$ б) $y = 5e^{3x-2}$	в) $x + y^2 + xy = 0$ г) $z = x^2 - y^2$
3	а) $y = 10x^3 - 2x^5$ б) $y = \sin(x^2 - 5)$	в) $x^3 + y^3 - 3xy = 0$ г) $z = x^4 - y$
4	а) $y = 7x^3 - 8$ б) $y = \sqrt{7x^3 - 2}$	в) $x^2 + y - 3xy = 0$ г) $z = x^3 + x^2y + y^3$
5	а) $y = 4x^4 + 3x^7$ б) $y = \cos^7 x$	в) $x^2 + y^2 - 2xy = 0$ г) $z = x^3 - y^3$
6	а) $y = 5x^6 - 4x^5$ б) $y = \cos(7x - 3)$	в) $2x^2 + y^2 = 5e^x$ г) $z = x^2 + y^2$
7	а) $y = 7x^2 + 10x$	в) $x^2 + xy + y^2 = 3$

	б) $y = \sin e^x$	г) $z = 5x + y^3$
8	а) $y = 11x^{-5} - 8$ б) $y = \sin^{10} x$	в) $x^3 + y - 2xy = 0$ г) $z = x^5 - y^2$
9	а) $y = 9x^{-3} + 11x$ б) $y = \ln^3 x$	в) $x^2 + y^4 + 4xy = 0$ г) $z = x^2 + x^2y + y^5$
10	а) $y = 2x^7 - x^{-1}$ б) $y = \cos(2 - 17x)$	в) $x^4 + y^2 - 3xy = 0$ г) $z = 5x - y^3$

7. Вычислите интегралы:

- 1) А) $\int x^4 dx$ Б) $\int \sin\left(\frac{x}{4}\right) dx$ В) $\int_1^2 (x^2 + 2x) dx$ Г) $\int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx$
- 2) А) $\int x^{m-1} dx$ Б) $\int x \cdot \sin x^2 dx$ В) $\int_2^3 x^2 dx$ Г) $\int_0^2 \frac{4x}{(x^2 - 1)^3} dx$
- 3) А) $\int x^{1-n} dx$ Б) $\int e^{5x} dx$ В) $\int_0^1 5x dx$ Г) $\int_0^{\pi/2} \sqrt{3 \sin x + 1} \cdot \cos x dx$
- 4) А) $\int 4x^3 dx$ Б) $\int x \cdot \cos x^2 dx$ В) $\int_{-1}^1 e^x dx$ Г) $\int_0^{\pi/6} e^{\sin x} \cos x dx$
- 5) А) $\int nx^{n-1} dx$ Б) $\int \cos \frac{x}{5} dx$ В) $\int_1^e \frac{1}{x} dx$ Г) $\int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{1}{\cos^2 2x} dx$
- 6) А) $\int (4x^3 - 6x^2) dx$ Б) $\int x \cdot e^{x^2} dx$ В) $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x dx$ Г) $\int_2^5 \frac{x}{\sqrt{3x^2 + 1}} dx$
- 7) А) $\int 3(2x^2 - 1) dx$ Б) $\int \sin(1 - 3x) dx$ В) $\int_{\pi/6}^{\pi/4} \sin x dx$ Г) $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{32x}{(x^2 + 1)^5} dx$
- 8) А) $\int x^4 (x - 1) dx$ Б) $\int x^2 \cdot e^{-x^3} dx$ В) $\int_0^2 x^3 dx$ Г) $\int_0^{\pi/12} \frac{1}{\cos^2 3x} dx$
- 9) А) $\int (2x - 1)^2 dx$ Б) $\int \cos 7x dx$ В) $\int_0^1 \frac{1}{1 + x^2} dx$ Г) $\int_{3\pi/4}^{2\pi} \sqrt{1 - \cos x} \cdot \sin x dx$
- 10) А) $\int \left(\frac{4}{3}x^3 - \frac{3}{4}x^2\right) dx$ Б) $\int x \cdot e^{2x^2} dx$ В) $\int_{1/2}^1 \frac{1}{x^3} dx$ Г) $\int_{\pi/6}^{\pi/4} \cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right) dx$

8. а) найдите общее решение дифференциальных уравнений;

б) найдите частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям

в) найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка.

1	а) $x^2 dx = 3y^2 dy$
----------	-----------------------

	б) $y^2 dx = e^x dy$; $y=1$ при $x=0$ в) $y'' + 5y' + 6y = 0$
2	а) $\sqrt{x} dy = \sqrt{y} dx$ б) $(1+x)y dx + (1-y)x dy = 0$; $y=1$ при $x=1$ в) $y'' - 8y' + 15y = 0$
3	а) $\frac{dy}{\sqrt{x}} = \frac{3dx}{\sqrt{y}}$ б) $ds = (3t^2 - 2t) dt$; $s=4$ при $t=2$ в) $y'' - 4y' - 12y = 0$
4	а) $(1+y) dx = (x-1) dy$ б) $y dy = x dx$; $y=4$ при $x=-2$ в) $y'' + 3y' = 0$
5	а) $xy dx = (1+x^2) dy$ б) $x dy = y dx$; $y=6$ при $x=2$ в) $y'' + y' - 6y = 0$
6	а) $(2-y) dy = x dx$ б) $\frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y^2}$; $y=2$ при $x=0$ в) $y'' - 3y' - 4y = 0$
7	а) $y dx - 7x dy = 0$ б) $\frac{2dy}{y} = \frac{dx}{x}$; $y=\sqrt{2}$ при $x=1$ в) $y'' - 8y' + 16y = 0$
8	а) $2y dy - \sin x dx = 0$ б) $x^3 dy - y^3 dx = 0$; $y=2$ при $x=1$ в) $y'' - 2y' + 5y = 0$
9	а) $dy - \cos x dx = 0$ б) $\frac{dy}{\sqrt{y}} + dx = \frac{dx}{x}$; $y=1$ при $x=1$ в) $y'' - 2y' + 2y = 0$
10	а) $8y^3 dy - \cos x dx = 0$ б) $x^2 dy - \frac{1}{2} y^3 dx = 0$; $y=1$ при $x=-1$ в) $y'' + 25y = 0$

9. Подставив в текст значения N и M составить задачу для своего варианта и решить ее.

Из урны в которой находится N белых и M черных шаров, вынимают наудачу 4 шара. Какова вероятность того, что из 4 шаров 3 окажутся белыми.

№ варианта	N	M
1)	12	7
2)	11	6
3)	10	5
4)	9	4

5)	8	3
6)	7	5
7)	6	4
8)	9	7
9)	10	5
10)	12	6

10. При сдаче зачетов и экзаменов студент получил следующие результаты:

1)	5	5	4	3	4	4	5	3	4						
2)	3	3	5	4	3	5	3	3	4	4	3				
3)	2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	5			
4)	4	4	4	5	3	5	5	4	4	4	3				
5)	3	3	5	3	3	3	4	3	5	4	3	5	3	5	
6)	4	4	4	5	3	3	4	2	5	3	3	3			
7)	5	5	5	4	5	5	5	3	3	4	5	4			
8)	3	5	4	3	5	4	3	3	5	5	4	4	3		
9)	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3	5	4	3	3	
10)	3	3	3	4	5	2	4	4	4	3					

Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон для распределения оценок студента. Найти объем, размах, выборочное среднее, моду и медиану.

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 опiskой;
- 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, опiski, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины СГ.07. «Математика», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы обучающегося являются урок и практическое занятие.

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 обучающемуся 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 обучающегося 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.07. «Математика» предусмотрено *4 часа* практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ является:

- 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, проективных, конструктивных и др.
- 4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия вырабатывают у обучающихся навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях обучающиеся выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, таблиц, схем 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.

После окончания работы каждый обучающийся составляет отчет. Небрежное оформление отчета недопустимо.

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 отсутствие 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.

Преподаватель ставит зачет, который складывается из результатов наблюдения за выполнением практической части работы, проверки отчета, беседы в ходе работы или после нее.

Для успешной подготовки к практическим занятиям обучающемуся 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.07. «Математика» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме **62 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися 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.

4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр
3	Дифференцирование сложных и неявных	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования,	УМК Практическая

	функций.		найти производные сложных и неявных функций.	работа № 1.
5	Решение дифференциальных уравнений.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения.	УМК Практическая работа № 2.

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
Раздел 1. Линейная алгебра.				
1	Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители.	Изучить тему 1.1. Выполнить задание 2 из контрольной работы № 1.	7	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
2	Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Изучить тему 1.2. Выполнить задание № 3 из контрольной работы № 1.	7	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.				
3	Тема 2.1. Комплексные числа.	Изучить тему 2.1. Выполнить задание № 4 из контрольной работы № 1.	6	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
Раздел 3. Математический анализ.				
4	Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Изучить тему 3.1. Выполнить задание № 5 из контрольной работы № 1.	6	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.				
5	Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.	Изучить тему 4.1. Подготовиться к практической работе № 2. Выполнить задание № 6 из контрольной работы № 1.	8	Проверка отчета по выполнению практической работы. Проверка правильности выполнения контрольной работы.
6	Тема 4.2. Интегральное исчисление.	Изучить тему 4.2. Выполнить задание № 7 из контрольной работы № 1.	6	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.				
7	Тема 5.1.	Изучить тему 5.1.	8	Проверка отчета по

№ дом. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
	Дифференциальные уравнения.	Подготовиться к практической работе № 2. Выполнить задание № 8 из контрольной работы № 1.		выполнению практической работы. Проверка правильности выполнения контрольной работы.
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.				
8	Тема 6.1. Основы теории вероятностей	Изучить тему 6.1. Выполнить задание № 9 из контрольной работы № 1.	6	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
9	Тема 6.2 Математическая статистика	Изучить тему 6.2. Выполнить задание № 10 из контрольной работы № 1. Подготовка к экзамену.	8	Проверка правильности выполнения контрольной работы.
<i>Всего</i>			62	

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"> – столы – стулья – доска аудиторная 3-элементная – книжные шкафы – трибуна <p>Средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – плакаты – таблицы – схемы – макеты – стенды информационные – чертежные инструменты <p>Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПК – проектор мультимедийный – колонки

	– экран проекционный
Помещение для самостоятельной работы студентов	Столы читательские Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) ПК (подключены с сети Интернет)

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 PROОбразование : [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 PROОбразование : [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

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 лицами 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.