

**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)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**СГ.06.В Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки

по специальности

**15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного  
оборудования (по отраслям)**

очная форма обучения

Составитель:  
Преподаватель: Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии естественнонаучных дисциплин  
Протокол № 9 от «23» апреля 2024 г.  
Председатель цикловой комиссии  
Орлова О.А.

Кировск

2024

## НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ. СГ.06.В Математика.

### 1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

#### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины СГ.06.В Математика является частью вариативной составляющей основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) **15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)**. Программа разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 сентября 2023 г. N 676. 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.В 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	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Профессиональные компетенции	В	ПК 1.1. Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа промышленного (технологического) оборудования
	В	ПК 2.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по техническому обслуживанию промышленного (технологического) оборудования
	В	ПК 4.1. Осуществлять сбор данных о потребностях производства в заготовках, запасных частях, расходных материалах
	В	ПК 4.2. Оформлять документацию на заготовки, запасные части, расходный материал
Знания	В	3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ.
	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.
Умения	В	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

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 финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
	В	ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
	В	ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
	В	ОК 6. 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.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Общий объем учебной работы по дисциплине (всего)	78
Объем обязательных аудиторных занятий (всего)	64
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия, семинары	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	6
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме экзамена	6
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр.	

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
Раздел 1. Линейная алгебра.		17	
		10/6/1	
Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители.	Содержание учебного материала	4	3
	1   Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.		
	2   Матрицы.		
	Практические занятия	2	3
	1   Действия над матрицами.		
Самостоятельная работа обучающихся	0,5		

<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, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.		
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала	6	3
	1   Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Гаусса.		
	2   Метод решения СЛУ по формулам Крамера.		
	3   Решение СЛУ методом обратной матрицы.		2
	Практические занятия	4	
	1   Решение СЛУ различными методами.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	0,5	
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.		6	
		4/2/0	
Тема 2.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала	4	2
	1   Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.		
	2   Различные формы записи комплексных чисел.		3
	Практические занятия	2	
1   Действия над комплексными числами.			
Раздел 3. Математический анализ.		6	
		4/2/0	
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Содержание учебного материала	4	3
	1   Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.		
	2   Виды неопределенностей. Правило Лопиталя.		2
	Практические занятия	2	
1   Вычисление пределов функций.			
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.		14	
		8/4/2	
Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.	Содержание учебного материала	6	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	4	
	1   Дифференцирование сложных и неявных функций.		
	2   Частные производные различных порядков.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	1	
Тема 4.2. Интегральное исчисление.	Содержание учебного материала	2	3
	1   Неопределенный интеграл. Его свойства. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.		
		Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом.	1

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
	Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.		
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		13	
		8/4/1	
Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала	8	
	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	4	
	1 Решение дифференциальных уравнений.		
	2 Применение дифференциальных уравнений при решении задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1	
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.		14	
		10/2/2	
Тема 6.1. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	6	
	1 Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		3
	2 Формула Байеса. Формула Бернулли.		2
	3 Основные законы распределения случайных величин. Плотность распределения.		2
	Практические занятия	2	
	1 Решение задач по теории вероятностей.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1	
Тема 6.2 Математическая статистика	Содержание учебного материала	4	
	1 Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения.		3
	2 Графическое изображение статистического распределения. Гистограмма.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену.	1	
	Всего:	70	
		44/20/6	

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

#### 3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	15.02.17 Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)
3.	Форма обучения	очная
4.	Дисциплина	СГ.06.В Математика

5.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен
----	--	---------

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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.

### 3.3. 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
Введение	ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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.	У.1 Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Подготовка сообщений, докладов, презентаций. Практическая работа № 1. Практическая работа № 2. Практическая работа № 3. Контрольная работа.
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел. Тема 2.1. Комплексные числа.	ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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	Фронтальный и индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Подготовка сообщений, докладов, презентаций. Практическая работа № 4. Контрольная работа.
Раздел 3. Математический анализ. Тема 3.1. Введение в математический анализ.	ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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	Фронтальный и индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Подготовка сообщений, докладов, презентаций. Практическая работа № 5.
Раздел 4. Дифференциальное	ОК 1-6	3.2 Основные математические	У.1 Решать	Фронтальный и

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
и интегральное исчисления. Тема 4.1. Дифференциальное исчисление. Тема 4.2. Интегральное исчисление.	ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; 3.4 Основы интегрального и дифференциального исчисления.	прикладные задачи в области профессиональной деятельности	индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Подготовка сообщений, докладов, презентаций. Практическая работа № 6. Практическая работа № 7. Контрольная работа.
Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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	Фронтальный и индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Подготовка презентаций. Практическая работа № 8. Практическая работа № 9. Контрольная работа.
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 6.1. Основы теории вероятностей Тема 6.2. Математическая статистика	ОК 1-6 ПК 1.1 ПК 2.2 ПК 4.1. ПК 4.2.	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	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Подготовка сообщений, докладов, презентаций. Практическая работа № 10.
<b>Итоговый контроль</b>				Экзамен

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

- 1) Форма проведения аттестации - экзамен в форме тестирования.
- 2) Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача всех практических работ.
- 3) Количество вариантов заданий: случайный выбор 20 вопросов из базы тестовых заданий.
- 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.	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
2.	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	$z = r(\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$
3.	Тригонометрическая форма комплексного числа $z = 2 + 2i$ имеет вид ...	а	$2\sqrt{2}\left(\sin \frac{\pi}{4} + i \cdot \cos \frac{\pi}{4}\right)$
		б	$2\sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \cdot \sin \frac{\pi}{6}\right)$
		в	$2\sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{4} - i \cdot \sin \frac{\pi}{4}\right)$
		г	$2\sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{4} + i \cdot \sin \frac{\pi}{4}\right)$
4.	Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ...	а	действительное число А
		б	производная функции
		в	предел функции
		г	функция f(x)
5.	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
6.	Если $F'(x) = f(x)$ , то функция F(x) называется ...?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
7.	Общим решением дифференциального уравнения является ...	а	функция от аргумента
		б	производная функции
		в	значение аргумента
		г	порядок уравнения
8.	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	$y = x$
9.	Дифференциальное уравнение $\cos y dx - x^2 dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению ...	а	$\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$
		б	$\cos y dx = x^2 dy$
		в	$\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$
		г	$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$
10.	Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий А или В, называется ...	а	суммой событий А и В
		б	произведением событий А и В
		в	разностью событий А и В
		г	частным событий А и В
11.	В урне 12 шаров: 3 белых и 4 черных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из урны черный или красный шар?	а	3/4
		б	5/36
		в	2/3
		г	1/3
12.	Графическое изображение вариационного ряда распределения называется ....	а	полигоном
		б	гистограммой
		в	кумулянтой
		г	диаграммой
13.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + x^2}{3x + 2x^2}$ равен ...	а	0
		б	$\frac{1}{3}$
		в	$\infty$
		г	$\frac{1}{2}$
14.	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	$\frac{\partial z}{\partial x} = x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = -y^2$
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.	Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + 3y + 2z = 2 \\ x - y + 3z = 0 \end{cases}$ .	Введите правильный ответ _____.	

18.	Вычислить: $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1)dx$	Введите правильный ответ _____.										
19.	Найдите $a_{21}$ от произведения матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$ .	Введите правильный ответ _____.										
20.	Объем выборки, заданной статистическим распределением <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></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	Введите правильный ответ _____.
$x_i$	2	4	6	8								
$n_i$	3	12	8	7								

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 устного опроса по теме «Дифференциальное исчисление».

Вопросы 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 ускорением прямолинейного движения точки?
19. Как по закону движения точки находится ускорение точки?

Типовые задания для индивидуального опроса.

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 «Линейная алгебра».

Вопросы для тестирования

1. Матрицей называется ...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) прямоугольная таблица из  $m$  на  $n$  элементов
- 2) квадратная таблица из  $m$  на  $m$  элементов
- 3) число
- 4) вектор

2. Дополните предложение: Матрица, называется ..., если у нее количество строк равно числу столбцов.

3. Из представленных матриц указать единичную.

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

4. Матрица  $A^{-1}$ , которая удовлетворяет условиям  $A^{-1} \cdot A = A \cdot A^{-1} = E$ , где  $E$  - единичная матрица, называется ...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) квадратной
- 2) противоположной
- 3) обратной
- 4) невырожденной

5. Из представленных матриц указать матрицу-строку.

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
- 3)  $(2 \quad -3 \quad 7)$ ;
- 4)  $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 4 \end{pmatrix}$

6. Сумма матриц  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \\ 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}$  и  $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ -1 & -3 & 1 \end{pmatrix}$ , равна ...

- 1)  $\begin{pmatrix} 4 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

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

7.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1)  $\begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 0 & 2 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 0 & 2 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 2 \\ -4 & -2 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 0 & 2 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$

8. Согласны ли Вы с утверждениями:

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

\_\_\_ Матрица называется **квадратной**  $n$ -ого порядка, если число ее строк равно числу столбцов и равно  $n$ .

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

\_\_\_ - это элементы главной диагонали

\_\_\_ **Единичной** матрицей называется любая матрица, у которой все элементы главной диагонали равны единице.

\_\_\_ Матрица любого размера называется **нулевой** или нуль-матрицей, если все ее элементы равны нулю.

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

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)  $\begin{pmatrix} 5 & 11 \\ 14 & 7 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -13 & 17 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -1 & 6 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 3 & -13 \\ -5 & 17 \end{pmatrix}$

10. Матрицей, обратной к данной  $\hat{A} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , является матрица ...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)  $\hat{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & -1 \\ 0,5 & 0 \end{pmatrix}$

2)  $\hat{A}^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

3)  $\hat{A}^{-1} = \begin{pmatrix} -0,5 & 1 \\ -0,5 & 0 \end{pmatrix}$

4)  $B^{-1} = \begin{pmatrix} 0,5 & 1,5 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

Используются также следующие пределы:

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

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

**Правило Лопиталья** 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

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

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

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3} &= \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x - \sin x)'}{(x^3)'} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{3x^2} = \left(\frac{0}{0}\right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)'}{(3x^2)'} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{6x} = \frac{1}{6} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \frac{1}{6} \cdot 1 = \frac{1}{6} \end{aligned}$$

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 Лопиталю.

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 Лопиталю.

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

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

### 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 Лопиталю.

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.

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

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 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.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины СГ.06.В. «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 по подготовке 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.06.В. Математика предусмотрено 10 практических занятий в объеме **20 часов** с целью:

- 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.

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 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.

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.06.В. «Математика» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме **6 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.

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

№	Тема практической	Кол.	Задание	Литература
---	-------------------	------	---------	------------

занятия	работы	часов		со стр
3	Действия над матрицами	2	Используя необходимые теоретические сведения, произвести действия над матрицами	УМК Практическая работа № 1.
7	Решение СЛУ различными методами.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера и методом Гаусса.	УМК Практическая работа № 2.
8	Решение СЛУ различными методами.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом.	УМК Практическая работа № 3.
11	Действия над комплексными числами.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.	УМК Практическая работа № 4.
14	Вычисление пределов функций.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК Практическая работа № 5.
18	Дифференцирование сложных и неявных функций.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, найти производные сложных и неявных функций.	УМК Практическая работа № 6.
19	Частные производные различных порядков.	2	Используя теоретические сведения, вычислить частные производные различных порядков.	УМК Практическая работа № 7.
23	Решение дифференциальных уравнений.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения.	УМК Практическая работа № 8.
26	Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	2	Используя теоретические сведения о решении дифференциальных уравнений, найти решения задач.	УМК Практическая работа № 9.
30	Решение задач по теории вероятностей.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи по теории вероятностей.	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 1. Линейная алгебра. Тема 1.1. Матрицы и	Работа с конспектом. Решение задач и	0,5	Устный опрос на уроке. Проверка

№ дом. задания	Номер и наименование разделов, тем	Задания для внеаудиторной (домашней) самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, час.	Формы контроля
	определители.	упражнений		выполнения домашнего задания.
2.	Раздел 1. Линейная алгебра. Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	0,5	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
3.	Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	1	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания. Представление презентации.
4.	Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 4.2. Интегральное исчисление.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	1	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания. Представление презентации.
5.	Раздел 5. Дифференциальные уравнения. Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
6.	Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 6.1. Основы теории вероятностей.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1	Устный опрос на уроке. Проверка выполнения домашнего задания.
7.	Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 6.2. Математическая статистика.	Подготовка к экзамену.	1	Выполнение экзаменационных заданий.
	<b>Всего:</b>		<b>6</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	Мебель аудиторная: <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> Средства обучения:

	<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. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607>

2. 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>

3. 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>.

Дополнительные источники:

4. 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>

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>

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

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

8. 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)

## **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.