

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
"Мурманский арктический государственный университет"  
в г. Кировске Мурманской области  
(филиал МАГУ в г. Кировске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЕН.01. Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки

по специальности

**21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых**

очной формы обучения

Составитель:  
Преподаватель: Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии естественнонаучных дисциплин  
Протокол №9 от 11.05.2022  
Председатель цикловой комиссии



/ Бородкина Г.А./

Кировск

2022

# НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ЕН.01. МАТЕМАТИКА

## 1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ЕН.01. «Математика» является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.17 Подземная разработка месторождений полезных ископаемых и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12 мая 2014 года № 498.

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

Дисциплина ЕН.01. «Математика» включена в математический и общий естественнонаучный учебный цикл образовательной программы и изучается на 2 курсе.

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам математического и общего естественнонаучного учебного цикла.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплины «Математика» в объеме требований федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

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

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

	Обязательная часть (О)/ Вариативная часть (В)	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Профессиональные компетенции	О	ПК 1.1. Оформлять техническую документацию на ведение горных и взрывных работ.
	О	ПК 1.2. Организовывать и контролировать ведение технологических процессов на участке в соответствии с технической и нормативной документацией.
	О	ПК 1.3. Контролировать ведение работ по обслуживанию горнотранспортного оборудования на участке.
	О	ПК 1.4. Контролировать ведение работ по обслуживанию вспомогательных технологических процессов.
	О	ПК 1.5. Обеспечивать выполнение плановых показателей участка.
	О	ПК 3.3. Анализировать процесс и результаты деятельности персонала участка.
Знания	О	3.1. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ.
	О	3.2. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.
	О	3.3. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории

		вероятностей и математической статистики.
	О	3.4. Основы интегрального и дифференциального исчисления.
Умения	О	У.1. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.
Общие компетенции	О	ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
	О	ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
	О	ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
	О	ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
	О	ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
	О	ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
	О	ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
	О	ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
	О	ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	104
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	40
Итоговая аттестация в форме экзамена.	
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр.	

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01. Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>	
Раздел 1. Линейная алгебра.		22		
		10/6/6		
Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители.	Содержание учебного материала		4	
	1	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.		3
	2	Матрицы.		3

<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>
	Практические занятия	2	
	1   Действия над матрицами.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	2	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала	6	
	1   Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Гаусса.		3
	2   Метод решения СЛУ по формулам Крамера.		3
	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. Написание рефератов.	4	
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.		10	
		4/2/4	
Тема 2.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала	4	
	1   Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.		2
	2   Различные формы записи комплексных чисел.		3
	Практические занятия	2	
	1   Действия над комплексными числами.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Написание рефератов. Создание мультимедийных презентаций.	4	
Раздел 3. Математический анализ.		10	
		4/2/4	
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Содержание учебного материала	4	
	1   Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.		3
	2   Виды неопределенностей. Правило Лопиталя.		2
	Практические занятия	2	
	1   Вычисление пределов функций.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	4	
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.		20	
		8/4/8	
Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.	Содержание учебного материала	6	
	1   Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.		3
	2   Дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные первого порядка		3
	3   Решение прикладных задач. Нахождение частных производных.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
	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.	4	
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. Решение задач и упражнений. Создание мультимедийных презентаций.	4
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.		18	
		8/4/6	
Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала	8	3
	1 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		
	2 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.		
	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. Написание рефератов. Создание мультимедийных презентаций.	6	
Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.		24	
		10/2/12	
Тема 6.1. Основы теории вероятностей	Содержание учебного материала	6	3
	1 Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		
	2 Формула Байеса. Формула Бернулли.		
	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.	6	
Тема 6.2 Математическая статистика	Содержание учебного материала	4	3
	1 Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения.		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
	2   Графическое изображение статистического распределения. Гистограмма.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену.	6	
	Всего:	104	
		44/20/40	

### 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	очная
4.	Дисциплина	ЕН.01. Математика
5.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен

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

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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 - 9	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 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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.

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
				Практическая работа № 5.
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 4.1. Дифференциальное исчисление. Тема 4.2. Интегральное исчисление.	ОК 1 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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. 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 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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 - 9 ПК 1.1 –1.5 ПК 3.3	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 ЕН.01. Математика

- 1) Форма проведения аттестации - экзамен в форме компьютерного 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	кумулянтной
		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)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$

7.  $-2 \cdot \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \dots$

*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 Лопиталья и научиться вычислять пределы, раскрывать различные виды неопределенностей.

**Дидактический материал для выполнения практической работы:**

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

**Задания для подготовки к практической работе.**

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

**Краткое изложение темы.**

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

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A.$$

Свойства пределов:

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

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

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

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

Используются также следующие пределы:

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

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

**Правило Лопиталя** раскрытия неопределенностей.

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

### Примеры выполнения заданий.

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

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

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

**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.

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

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

**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

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

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

**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

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

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

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

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

### Задания для практической работы.

#### Вариант № 1.

Вычислите пределы:

- |   |   |
|---|---|
| <p>1 <math>\lim_{x \rightarrow 1} (7x + 2)(4x - 3)</math></p> <p>2 <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}</math></p> <p>3 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3}{3x^2 + 2x + 1}</math></p> <p>4 <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{x + 2} - 2}</math></p> <p>5 <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 25x}{x}</math></p> | <p>6 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{4}{3x} \right)^{3x}</math></p> <p>7 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 3x + 1}{x^2 - 2x + 4} \right)^x</math></p> <p>8 <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 8x + 4}{5x^2 - 14x + 8}</math>. Воспользуйтесь правилом Лопиталья.</p> <p>9 <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}</math>. Воспользуйтесь правилом Лопиталья.</p> <p>10 <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}</math>. Воспользуйтесь правилом Лопиталья.</p> |
|---|---|

#### Вариант № 2.

Вычислите пределы:

- |   |  |
|---|--|
| <p>1 <math>\lim_{x \rightarrow -1} (3x + 2)(2x - 3)</math></p> <p>2 <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}</math></p> <p>3 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 5x^3 + 7}{2x^5 + 3x^4 + 1}</math></p> <p>4 <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}</math></p> <p>5 <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{x}</math></p> | <p>6 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{3}{x} \right)^x</math></p> <p>7 <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 1}{x^2} \right)^{x^2 + 1}</math></p> <p>8 <math>\lim_{x \rightarrow 0} (x^2 \ln x)</math></p> <p>9 <math>\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x - 3} - \frac{6}{x^2 - 9} \right)</math></p> <p>10 <math>\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(x - 1)}{\operatorname{ctg} \pi x}</math>. Воспользуйтесь правилом Лопиталья.</p> |
|---|--|

#### Критерии оценки практических работ:

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

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

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

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

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

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

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

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

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

Вариант 1.

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

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

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

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

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

*Образец оформления задания:*

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

*Решение:*

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

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

Ответ:  $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Критерии ошибок:

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

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

Приступая к изучению дисциплины ЕН.01. «Математика», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются урок и практические занятия.

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

В ходе изучения дисциплины ЕН.01. «Математика» предусмотрено **20 часов** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

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

Практические занятия вырабатывают у студентов навыки применения полученных знаний для решения профессиональных практических задач. На практических занятиях студенты выполняют тренировочные упражнения, решают задачи, занимаются построением графиков, схем, изготовлением макетов, моделированием и т. д.

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

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

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

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

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

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

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

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

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

*Практическая работа № \_\_.*

*Тема: \_\_\_\_\_.*

*Вариант № \_\_\_\_.*

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

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

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

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

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

- находиться в кабинете в 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 студенту необходима предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия: работа над конспектом, учебником, учебным пособием, интернет - ресурсами, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

В ходе изучения дисциплины ЕН.01. «Математика» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме **40 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

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

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

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

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

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

#### 4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр
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	2	Используя теоретические сведения, решить	УМК Практическая

	уравнений.		дифференциальные уравнения.	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	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
<b>Раздел 1. Линейная алгебра.</b>				
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители.</b>				
1.	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Расчет определителей». Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Роль и место математики в современном мире», «Использование математики в профессиональной деятельности», «Матрицы. Виды матриц», «Ранг матрицы».	1	Устный опрос на уроке. Проверка правильности выполнения задания на уроке. Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации.
2.	Матрицы.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 1.	0,5	Устный опрос на уроке. Выполнение практической работы на уроке.
3.	ПР № 1. Действия над матрицами.	Работа с конспектом. Подготовка к тесту по теме «Линейная алгебра». Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Системы линейных уравнений. Способ решения систем линейных уравнений графическим методом», «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса».	0,5	Выполнение теста на уроке. Защита реферата или представление презентации.

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
<b><i>Тема 1.2. Системы линейных уравнений.</i></b>				
4.	Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Гаусса.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Решение систем линейных уравнений методом Крамера».	1	Устный опрос на уроке. Проверка правильности выполнения задания на уроке. Защита реферата или представление презентации.
5.	Метод решения СЛУ по формулам Крамера.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Решение СЛУ методом обратной матрицы».	1	Проверка правильности выполнения задания на уроке. Защита реферата или представление презентации.
6.	Решение СЛУ методом обратной матрицы.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению практической работы № 2.	1	Устный опрос на уроке. Выполнение практической работы на уроке.
7.	ПР № 2. Решение СЛУ различными методами.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению практической работы № 3.	0,5	Выполнение практической работы на уроке.
8.	ПР № 3. Решение СЛУ различными методами.	Подготовиться к контрольной работе по разделу «Линейная алгебра». Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Комплексные числа и их геометрическая интерпретация», «Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме».	0,5	Выполнение контрольной работы на уроке. Защита реферата и представление презентации.
<b><i>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.</i></b>				
<b><i>Тема 2.1. Комплексные числа.</i></b>				
9.	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Комплексные числа». Подготовить реферат или создать презентацию по одной из	2	Устный опрос на уроке. Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата и представление

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
		тем: «Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами», «Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами».		презентации.
10.	Различные формы записи комплексных чисел.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 4.	1	Проверка выполнения домашнего задания. Выполнение практической работы на уроке.
11.	ПР № 4. Действия над комплексными числами.	Повторить конспект лекций. Подготовиться к контрольной работе по разделу «Основы теории комплексных чисел». Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Первый и второй замечательные пределы».	1	Выполнение контрольной работы на уроке. Защита реферата и представление презентации.
<b>Раздел 3. Математический анализ.</b>				
<b>Тема 3.1. Введение в математический анализ.</b>				
12.	Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.	Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Предел функции». Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Правило Лопиталья».	2	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата или представление презентации.
13.	Виды неопределенностей. Правило Лопиталья.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 5.	1	Устный опрос на уроке. Выполнение практической работы на уроке.
14.	ПР № 5. Вычисление пределов функций.	Работа с конспектом. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Производная функции. Правила дифференцирования», «Применение производной для исследования функций», «Физический смысл	1	Защита реферата и представление презентации.

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
		производной», «Геометрический смысл производной», «Уравнение касательной». Повторить таблицу производных и правила дифференцирования.		
<b><i>Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.</i></b>				
<b><i>Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.</i></b>				
15.	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Дифференцирование сложных функций».	1	Выполнение самостоятельной работы.
16.	Дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные первого порядка	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению теста по теме «Дифференциальное исчисление».	0,5	Выполнение теста на уроке. Проверка правильности выполнения задания на уроке.
17.	Решение прикладных задач. Нахождение частных производных.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 6.	1	Устный опрос на уроке. Выполнение практической работы на уроке.
18.	ПР № 6. Дифференцирование сложных и неявных функций.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению практической работы № 7.	1	Устный опрос на уроке. Выполнение практической работы на уроке.
19.	ПР № 7. Частные производные различных порядков.	Повторить конспект лекций. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Неопределенный интеграл. Его свойства». Повторить таблицу интегралов. Подготовить реферат или создать презентацию по одной из тем: «Применение определенного интеграла для вычисления площади плоской фигуры», «Применение определенного интеграла к вычислению различных	0,5	Устный опрос на уроке. Защита реферата и представление презентации.

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
		величин».		
<b>Тема 4.2. Интегральное исчисление.</b>				
20.	Неопределенный интеграл. Его свойства. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	Подготовка к выполнению работы по теме «Вычисление неопределенных и определенных интегралов». Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными».	4	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата и представление презентации.
<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения.</b>				
<b>Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.</b>				
21.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Дифференциальные уравнения 1-го порядка». Подготовить реферат или создать презентацию по темам: «Однородные дифференциальные уравнения», «Дифференциальные уравнения и их применение в различных областях».	1	Выполнение самостоятельной работы на уроке. Защита реферата и представление презентации.
22.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 8.	1	Проверка выполнения заданий. Выполнение практической работы на уроке.
23.	ПР № 8. Решение дифференциальных уравнений.	Повторить конспект лекций. Подготовить реферат или создать презентацию по теме: «Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами».	1	Устный опрос на уроке. Защита реферата и представление презентации.
24.	Линейные однородные дифференциальные	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
	уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.			задания на уроке.
25.	Дифференциальные уравнения	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 9.	1	Выполнение практической работы на уроке.
26.	ПР № 9. Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	Повторить конспект лекций. Подготовиться к контрольной работе по разделу «Дифференциальные уравнения».	1	Устный опрос на уроке. Выполнение контрольной работы на уроке.
<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>				
<b>Тема 6.1. Основы теории вероятностей</b>				
27.	Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению теста по теме «Комбинаторика. Вероятность события».	2	Проверка правильности выполнения задания на уроке. Выполнение теста на уроке.
28.	Формула Байеса. Формула Бернулли.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей».	2	Выполнение самостоятельной работы на уроке.
29.	Основные законы распределения случайных величин. Плотность распределения.	Повторить конспект лекций. Подготовиться к практической работе № 10.	1	Выполнение практической работы на уроке.
30.	ПР № 10. Решение задач по теории вероятностей.	Повторить конспект лекций. Решение задач и упражнений.	1	Устный и письменный опрос на уроке.
<b>Тема 6.2 Математическая статистика</b>				
31.	Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения.	Повторить конспект лекций. Подготовка к выполнению самостоятельной работы по теме «Графическое изображение статистического	2	Выполнение самостоятельной работы на уроке.

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
		распределения. Полигон и гистограмма».		
32.	Графическое изображение статистического распределения. Гистограмма.	Повторить конспект лекций. Подготовиться к экзамену.	4	
	Всего		40	

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень основного оборудования, программного обеспечения
Кабинет математики	<p>Мебель аудиторная:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– столы</li> <li>– стулья</li> <li>– доска аудиторная 3-элементная</li> <li>– книжные шкафы</li> <li>– трибуна</li> </ul> <p>Средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– плакаты</li> <li>– таблицы</li> <li>– схемы</li> <li>– макеты</li> <li>– стенды информационные</li> <li>– чертежные инструменты</li> </ul> <p>Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ПК</li> <li>– проектор мультимедийный</li> <li>– колонки</li> <li>– экран проекционный</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы студентов	<p>Столы читательские</p> <p>Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом</p> <p>Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A)</p> <p>ПК (подключены с сети Интернет)</p>

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

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490666>.

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490667>.

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. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/458707>.

Дополнительные источники:

4. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489977>.

5. Журнал «Наука и жизнь»

6. Палий, И. А. Теория вероятностей. Задачник : учебное пособие для вузов / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04641-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/448936>.

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)

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

10. Решение контрольных по математике. Методички и книги по математике. – Режим доступа: <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike>

## **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 филиале МАГУ в г. Кировск обучающихся 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 обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в филиале МАГУ в г. Кировск с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В филиале МАГУ в г. Кировск созданы специальные условия для получения профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения среднего профессионального образования обучающихся 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 обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания филиала МАГУ в г. Кировск и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности получения профессионального образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья филиалом МАГУ в г. Кировск обеспечивается:

– для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья по слуху услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

– для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала МАГУ в г. Кировск, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Численность лиц с ограниченными возможностями здоровья в учебной группе устанавливается до 15 человек.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья филиалом МАГУ в г. Кировск обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

С учетом особых потребностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятия	Наименование разделов, тем занятий	Количество аудиторных часов	Из них с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий	Вид занятия	Внеаудиторная (самостоятельная) работа	
					Содержание задания	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6	7
<b>Курс 2. Семестр 1.</b>						
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра.</b>	<b>16</b>				<b>6</b>
	<b>Тема 1.1. Матрицы и определители. Определители.</b>	<b>6</b>				<b>2</b>
1.	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.	2		урок	Подготовка к выполнению самостоятельной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	1
2.	Матрицы.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 1.	0,5
3.	ПР № 1. Действия над матрицами.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка к тесту. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	0,5
	<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений.</b>	<b>10</b>				<b>4</b>
4.	Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Гаусса.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка сообщений, рефератов или	1

					мультимедийной презентации.	
5.	Метод решения СЛУ по формулам Крамера.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	1
6.	Решение СЛУ методом обратной матрицы.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению практической работы № 2.	1
7.	ПР № 2. Решение СЛУ различными методами.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению практической работы № 3.	0,5
8.	ПР № 3. Решение СЛУ различными методами.	2	2	Практ. зан.	Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	0,5
	<b>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.</b>	<b>6</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 2.1. Комплексные числа.</b>	<b>6</b>				<b>4</b>
9.	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению самостоятельной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	2
10.	Различные формы записи комплексных чисел.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 4.	1
11.	ПР № 4. Действия над комплексными числами.	2	2	Практ. зан.	Подготовка к выполнению контрольной работы. Подготовка сообщений,	1

					рефератов или мультимедийной презентации.	
	<b>Раздел 3. Математический анализ.</b>	<b>6</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 3.1. Введение в математический анализ.</b>	<b>6</b>				<b>4</b>
12.	Предел функции. Свойства предела. Первый и второй замечательные пределы.	2		урок	Подготовка к выполнению самостоятельной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	2
13.	Виды неопределенностей. Правило Лопиталья.	2		урок	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 5.	1
14.	ПР № 5. Вычисление пределов функций.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	1
	<b>Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления.</b>	<b>12</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 4.1. Дифференциальное исчисление.</b>	<b>10</b>				<b>4</b>
15.	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению самостоятельной работы.	1
16.	Дифференцирование функций нескольких переменных. Частные производные первого порядка	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению теста.	0,5
17.	Решение прикладных задач. Нахождение частных производных.	2		урок	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 6.	1
18.	ПР № 6. Дифференцирование сложных и неявных функций.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению практической работы № 7.	1
19.	ПР № 7. Частные производные различных порядков.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка	0,5

					сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	
	<b>Тема 4.2. Интегральное исчисление.</b>	<b>2</b>				<b>4</b>
20.	Неопределенный интеграл. Его свойства. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	2		урок	Подготовка к выполнению самостоятельной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	4
	<b>Раздел 5. Дифференциальные уравнения.</b>	<b>12</b>				<b>6</b>
	<b>Тема 5.1. Дифференциальные уравнения.</b>	<b>12</b>				<b>6</b>
21.	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	2		урок	Подготовка к выполнению самостоятельной работы. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	1
22.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2		урок	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 8.	1
23.	ПР № 8. Решение дифференциальных уравнений.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка сообщений, рефератов или мультимедийной презентации.	1
24.	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1
25.	Дифференциальные уравнения	2		урок	Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению практической работы № 9.	1
26.	ПР № 9. Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению контрольной работы.	1

	<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>	<b>12</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 6.1. Основы теории вероятностей</b>	<b>8</b>				<b>6</b>
27.	Вероятность события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2		урок	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений. Подготовка к выполнению теста.	2
28.	Формула Байеса. Формула Бернулли.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению самостоятельной работы.	2
29.	Основные законы распределения случайных величин. Плотность распределения.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению практической работы № 10.	1
30.	ПР № 10. Решение задач по теории вероятностей.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом. Решение задач и упражнений.	1
	<b>Тема 6.2 Математическая статистика</b>	<b>4</b>				<b>6</b>
31.	Статистическое распределение выборки. Статистический ряд. Эмпирическая функция распределения.	2		урок	Работа с конспектом. Подготовка к выполнению самостоятельной работы.	2
32.	Графическое изображение статистического распределения. Гистограмма.	2		урок	Подготовиться к экзамену.	4
		<b>64</b>	<b>20</b>			<b>40</b>