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

ЕН.01 Элементы высшей математики

программы подготовки специалистов среднего звена
базовой подготовки

по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

очной формы 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 ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

1. АННОТАЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ЕН.01. «Элементы высшей математики» является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 года № 1547.

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

Дисциплина ЕН.01. «Элементы высшей математики» 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. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

	Обязательная часть (О)/ Вариативная	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Знания	О	З.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.
	О	З.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.
	О	З.3. Основы теории комплексных чисел.
	В	З.4. Основы теории рядов.
Умения	О	У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
	О	У.2. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.
	О	У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
	О	У. 4. Решать дифференциальные уравнения.
	О	У.5. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.
	В	У.6. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена.
Общие компетенции	О	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

	О	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

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)	*98*
Объем обязательных аудиторных занятий (всего)	*84*
в том числе:	
теоретическое обучение	*56*
практические занятия, семинары	*28*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	*4*
Консультации	*2*
Итоговая аттестация в форме *экзамена.*	*8*
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр.	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
Раздел 1. Элементы линейной алгебры.			***18*** ***10/8/0***	
Тема 1.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала		6	
	1	Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. *Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Транспонирование матриц.*		3
	2	Определитель n-го порядка и его свойства. *Определители n-го порядка, свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца.*		3
	3	Обратная матрица. Ранг матрицы. *Невырожденные матрицы. Основные понятия. Обратная матрица. Техника вычисления. Решение простейших матричных уравнений. Ранг матрицы.*		2
	Практические занятия		6	
	1	Операции над матрицами.		
	2	Вычисление определителей.		
	3	Обратная матрица. Ранг матрицы.		

[1] Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	Содержание учебного материала		4	
	1	Системы линейных уравнений (СЛУ). Решение СЛУ методом Крамера и матричным методом. *Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместные, несовместные; определенные, неопределенные системы. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем. Ступенчатый вид. Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Решение систем уравнений с помощью обратной матрицы.*		3
	2	Решение СЛУ методом Гаусса. *Теорема о приведении системы к ступенчатому виду. Метод исключение неизвестных – метод Гаусса.*		3
	Практические занятия		2	
	1	Решение СЛУ различными методами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии.			***12***	
			8/4/0	
Тема 2.1. Векторы и действия с ними.	Содержание учебного материала		2	
	1	Векторы. Операции над векторами. *Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Вычисление скалярного произведения через координаты векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.*		3
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач с использованием векторной алгебры.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 2.2. Аналитическая геометрия на плоскости.	Содержание учебного материала		6	
	1	Уравнение прямой на плоскости. *Уравнение линии (кривой) на плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до прямой.*		3
	2	Кривые 2-го порядка. *Кривые 2-го порядка, канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы.*		2
	Практические занятия		2	
	1	Составление уравнений прямых и кривых 2-го порядка, их построение.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 3. Основы теории комплексных чисел.			***6***	
			4/2/0	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
Тема 3.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала		4	
	1	Определение комплексного числа. Геометрическое изображение. *Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. Решение алгебраических уравнений.*		3
	2	Формы записи и действия над комплексными числами. *Тригонометрическая форма комплексных чисел. Переход от алгебраической формы к тригонометрической и обратно. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Показательная форма комплексных чисел, действия над ними. Тождество Эйлера.*		3
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач с комплексными числами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 4. Основы математического анализа.			***6*** ***4/2/0***	
Тема 4.1. Теория пределов.	Содержание учебного материала		4	
	1	Предел функции и его свойства. *Предел функции в точке и на бесконечности, односторонние пределы. Связь предела функции и предела последовательности. Единственность предела. Свойства предела.*		3
	2	Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. *Замечательные пределы. Виды неопределенностей. Правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.*		3
	Практические занятия		2	
	1	Вычисление пределов функций.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисления.			***20*** ***14/6/0***	
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление.	Содержание учебного материала		6	
	1	Производные от различных функций. Дифференциалы. *Определение производной функции, ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.*		3
	2	Производная от неявной функции. Понятие		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
		частной производной. *Понятие неявной функции. Алгоритм нахождения производной от неявной функции. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал.*		
	Практические занятия		4	
	1	Нахождение производной от различных функций.		
	2	Применение производной при решении прикладных задач.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 5.2. Интегральное исчисление.	Содержание учебного материала		8	
	1	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства. *Первообразная. Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основные свойства и вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона—Лейбница. Вычисление табличных определенных интегралов.*		3
	2	Вычисление интегралов различными способами. *Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям.*		3
	3	Несобственные интегралы. *Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций.*		2
	Практические занятия		2	
	1	Вычисление интегралов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения.			***10*** ***6/4/0***	
Тема 6.1. Дифференциальные уравнения.	Содержание учебного материала		6	
	1	Общее и частное решение дифференциальных уравнений. *Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.*		3
	2	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. *Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка.*		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
		Уравнения, приводящиеся к однородным. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка.		
	3	Дифференциальные уравнения 2-го порядка. *Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степеней. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.*		3
	Практические занятия		4	
	1	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка.		
	2	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Раздел 7. Теория рядов.			***16***	
			10/2/4	
Тема 7.1. Ряды.	Содержание учебного материала		10	
	1	Ряды, их виды. Признаки сходимости рядов. *Числовые и функциональные ряды, их виды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Абсолютная и условная сходимость рядов.*		3
	2	Функциональные и степенные ряды, область сходимости степенного ряда. *Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд.*		2
	3	Ряд Тейлора и Маклорена. Решение задач на повторение.		2
	Практические занятия		2	
	1	Исследование сходимости рядов. Разложение функций в ряд Маклорена.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений. Подготовка к экзамену.		4	
		Всего:	***88***	
			56/28/4	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	Естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	09.02.07 Информационные системы и программирование
3.	Форма обучения	очная
4.	Дисциплина	ЕН.01. Элементы высшей математики
5.	Форма аттестации по учебной дисциплине	экзамен

3.2. Перечень формируемых знаний, умений и компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК. 01 ОК. 05	У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений. У.2. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости. У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. У. 4. Решать дифференциальные уравнения. У.5. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел. У.6. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена.	З.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. З.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления. З.3. Основы теории комплексных чисел. З.4. Основы теории рядов.

3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Элементы линейной алгебры. Тема 1.1. Матрицы и определители. Тема 1.2. Системы линейных уравнений.	ОК. 01 ОК. 05	З.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.	Фронтальный и индивидуальный опрос Тестирование Самостоятельная работа Практическая работа № 1 Практическая работа № 2 Практическая работа № 3 Практическая работа № 4
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии. Тема 2.1. Векторы и действия с ними. Тема 2.2. Аналитическая геометрия на плоскости.	ОК. 01 ОК. 05	З.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	У.2. Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости.	Фронтальный и индивидуальный опрос Тестирование Практическая работа № 5 Практическая работа № 6
Раздел 3. Основы теории комплексных чисел. Тема 3.1. Комплексные числа.	ОК. 01 ОК. 05	З.3. Основы теории комплексных чисел.	У.5. Пользоваться понятиями теории комплексных	Фронтальный и индивидуальный опрос Тестирование Самостоятельная работа Практическая работа № 7

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
			чисел.	
Раздел 4. Основы математического анализа. Тема 4.1. Теория пределов.	ОК. 01 ОК. 05	З.1. Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 8
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисления. Тема 5.1. Дифференциальное исчисление. Тема 5.2. Интегральное исчисление.	ОК. 01 ОК. 05	З.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.	У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	Фронтальный и индивидуальный опрос Тестирование Самостоятельная работа Практическая работа № 9 Практическая работа № 10 Практическая работа № 11
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Тема 6.1. Дифференциальные уравнения.	ОК. 01 ОК. 05	З.2. Основы дифференциального и интегрального исчисления.	У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. У. 4. Решать дифференциальные уравнения.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 12 Практическая работа № 13
Раздел 7. Теория рядов. Тема 7.1. Ряды.	ОК. 01 ОК. 05	З.4. Основы теории рядов.	У.6. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена.	Фронтальный и индивидуальный опрос Практическая работа № 14
				Экзамен

3.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

1) Форма проведения аттестации - *экзамен***.**
2) Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача всех практических работ.
3) Количество вариантов заданий: 30 билетов.

4) Время выполнения задания 30 минут.
5) Оборудование: не предусмотрено.
6) Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусмотрено.

Пример экзаменационного билета.

1. Найдите матрицу, обратную к данной $A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 0 & 1\end{pmatrix}$.

2. Найдите уравнение прямой, проходящей через точки $A(-3;\,4)$ и $B(-2;\,2)$

3. Найдите производную функции $y = cos^2 5x$

4. Вычислить: $\int_1^2 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1)dx$

5. Найдите общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 4y' - 12y = 0$

Критерии оценки 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.

Примерный список вопросов для экзамена.

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Определитель матрицы n-го порядка. Свойства определителя.
4. Решение систем линейных уравнений различными способами.
5. Вектор. Координаты вектора. Модуль вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Условия коллинеарности и перпендикулярности векторов.
6. Уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
7. Уравнения кривых второго порядка.
8. Комплексные числа. Модуль, аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами. Различные формы записи комплексных чисел, действия над числами. Решение квадратных уравнений в комплексных числах.
9. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.
10. Производная. Правила дифференцирования, таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Нахождение частных производных.

11. Неопределенный и определенный интегралы. Интегрирование различными способами. Свойства и таблица интегралов.
12. Дифференциальные уравнения. ДУ первого и второго порядка. Решение ДУ с разделяющимися переменными. ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего контроля

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

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

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 $\left(a^x\right)' =$

10 $\left(e^x\right)' =$

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

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

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 «Матрицы. Виды матриц».

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

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.

__ $\begin{pmatrix}a_{11} & \cdots & a_{1n}\\ \cdots & \cdots & \cdots\\ a_{n1} & \cdots & a_{nn}\end{pmatrix}$ - 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 «Решение различными методами»

Цели работы: научиться решать СЛУ методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

Дидактический материал для выполнения практической работы:

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

Краткое изложение темы.

1. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Теорема Крамера. Пусть Δ – определитель матрицы системы A, а Δ_j – определитель, полученный из определителя Δ заменой j-го столбца столбцом свободных членов B.

Тогда, если $\Delta \neq 0$, то система линейных уравнений имеет единственное решение, определяемое по формулам:

$$x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}, \ (j = 1,2,\ldots,n).$$

Данные формулы называются формулами Крамера.

Метод Крамера можно применять при решении только тех систем, в которых число уравнений совпадает с числом неизвестных, причём определитель системы должен быть отличен от нуля.

2. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.

Сведем коэффициенты при неизвестных в системе уравнений в матрицу

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{1n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{pmatrix}$$ - матрица системы.

$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix}$ - матрица неизвестных X, $B = \begin{pmatrix} в_1 \\ в_2 \\ \dots \\ в_m \end{pmatrix}$ - матрица свободных членов.

Тогда систему линейных уравнений можно записать в матричной форме, поскольку размер матрицы A равен m*n, а размер X – n*1, значит, произведение этих матриц имеет смысл: AX=B.

Примеры выполнения заданий.

Пример 1. Найти решение системы уравнений методом Крамера: $\begin{cases} 5x - y - z = 0 \\ x + 2y + 3z = 14 \\ 4x + 3y + 2z = 16 \end{cases}$

Решение:

1) Найдем главный определитель:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 5\cdot2\cdot2 + 1\cdot3\cdot(-1) + (-1)\cdot3\cdot4 - 4\cdot2\cdot(-1) - 1\cdot(-1)\cdot2 - 3\cdot3\cdot5 = -30;$$

2) Найдем первый вспомогательный определитель

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 14 & 2 & 3 \\ 16 & 3 & 2 \end{vmatrix} = 0\cdot2\cdot2 + 14\cdot3\cdot(-1) + (-1)\cdot3\cdot16 - 16\cdot2\cdot(-1) - 3\cdot3\cdot0 - 14\cdot(-1)\cdot2 = -30.$$

3) Найдем второй вспомогательный определитель

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 5 & 0 & -1 \\ 1 & 14 & 3 \\ 4 & 16 & 2 \end{vmatrix} = 5\cdot14\cdot2 + 1\cdot16\cdot(-1) + 0\cdot3\cdot4 - 4\cdot14\cdot(-1) - 16\cdot3\cdot5 - 1\cdot0\cdot2 = -60.$$

4) Найдем третий вспомогательный определитель

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} 5 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 14 \\ 4 & 3 & 16 \end{vmatrix} = 5\cdot2\cdot16 + 1\cdot3\cdot0 + (-1)\cdot14\cdot4 - 4\cdot2\cdot0 - 3\cdot14\cdot5 - 1\cdot(-1)\cdot16 = -90.$$

5) Найдем x, y и z по формулам Крамера $x = \Delta_x/\Delta = 1$; $y = \Delta_y/\Delta = 2$; $z = \Delta_z/\Delta = 3$.

Ответ: x = 1, y = 2, z = 3.

Пример 2. Найти x, y, z при помощи обратной матрицы: $\begin{cases} 5x - 3y + 4z = 11 \\ 2x - y - 2z = -6 \\ 3x - 2y + z = 2 \end{cases}$

Решение: 1. Находим определитель системы: $\begin{vmatrix} 5 & -3 & 4 \\ 2 & -1 & -2 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix} = -5 - 16 + 18 + 12 - 20 + 6 = -5.$

2. Находим транспонированную матрицу $A' = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ -3 & -1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Находим присоединенную матрицу.

$$A_{11}=(-1)^{1+1}\begin{vmatrix}-1 & -2\\ -2 & 1\end{vmatrix}=+(-1-4)=-5,\quad A_{12}=(-1)^{1+2}\cdot\begin{vmatrix}-3 & -2\\ 4 & 1\end{vmatrix}=-(-3+8)=-5,$$

$$A_{13}=(-1)^{1+3}\cdot\begin{vmatrix}-3 & -1\\ 4 & -2\end{vmatrix}=6+4=10,\quad A_{21}=(-1)^{2+1}\cdot\begin{vmatrix}2 & 3\\ -2 & 1\end{vmatrix}=-(2+6)=-8,$$

$$A_{22}=(-1)^{2+2}\cdot\begin{vmatrix}5 & 3\\ 4 & 1\end{vmatrix}=5-12=-7,\quad A_{23}=(-1)^{2+3}\cdot\begin{vmatrix}5 & 2\\ 4 & -2\end{vmatrix}=-(-10-8)=18,$$

$$A_{31}=(-1)^{3+1}\cdot\begin{vmatrix}2 & 3\\ -1 & -2\end{vmatrix}=-4+3=-1,\quad A_{32}=(-1)^{3+2}\cdot\begin{vmatrix}5 & 3\\ -3 & -2\end{vmatrix}=-(-10+9)=1,$$

$$A_{33}=(-1)^{3+3}\cdot\begin{vmatrix}5 & 2\\ -3 & -1\end{vmatrix}=-5+6=1.$$

Следовательно: $\tilde{A}=\begin{pmatrix}-5 & -5 & 10\\ -8 & -7 & 18\\ -1 & 1 & 1\end{pmatrix}$.

4. Вычисляем обратную матрицу $A^{-1}=\frac{1}{|A|}\cdot\tilde{A}$:

$$A^{-1}=\frac{1}{-5}\cdot\begin{pmatrix}-5 & -5 & 10\\ -8 & -7 & 18\\ -1 & 1 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1 & 1 & -2\\ 1{,}6 & 1{,}4 & -3{,}6\\ 0{,}2 & -0{,}2 & -0{,}2\end{pmatrix}.$$

5. Находим x, y, z.

$$X=A^{-1}\cdot B=\begin{pmatrix}1 & 1 & -2\\ 1{,}6 & 1{,}4 & -3{,}6\\ 0{,}2 & -0{,}2 & -0{,}2\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}11\\ -6\\ 2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\cdot 11+1\cdot(-6)+(-2)\cdot 2\\ 1{,}6\cdot 11+1{,}4\cdot(-6)+(-3{,}6)\cdot 2\\ 0{,}2\cdot 11+(-0{,}2)\cdot(-6)+(-0{,}2)\cdot 2\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1\\ 2\\ 3\end{pmatrix}$$

Ответ: x=1, y=2, z=3.

Задания для практической работы.

Вариант 1.

Решите системы линейных уравнений различными методами.

1. $\begin{cases}-5x+2y=1\\ x-y=-2\end{cases}$

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

3. $\begin{cases}x-5y+z=10\\ 2x-3y+2z=6\\ -x-2y+3z=8\end{cases}$

<u>Критерии оценки практических работ:</u>

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 разделу «Элементы аналитической геометрии»

Вариант № 1.

1. Определить угол между двумя векторами a=7i+2j-4k и b=-3i+6j-5k.
2. Найти смешанное произведение векторов a=3i+5j-6k, b=-i+2j-3k и c=2i-6j-6k.
3. При каком значении m векторы $\bar{a}(4;m-1;m)$ и $(-2;4;3-m)$ перпендикулярны?
4. Найти расстояние от точки A(2;-5) до прямой 6x+8y - 7=0.
5. Написать каноническое уравнение гиперболы, зная что: расстояние между фокусами 2c = 30, а между вершинами 2a = 20.

Образец оформления задания:

Задание 1. Найти смешанное произведение векторов $\bar{a}=\{2;-1;-1\}$, $\bar{b}=\{1;3;-1\}$, $\bar{c}=\{1;1;4\}$.

Решение:

$$\vec{a}\cdot\vec{b}\cdot\vec{c}=\begin{vmatrix}2 & -1 & -1\\ 1 & 3 & -1\\ 1 & 1 & 4\end{vmatrix}=2\cdot\begin{vmatrix}3 & -1\\ 1 & 4\end{vmatrix}+1\cdot\begin{vmatrix}1 & -1\\ 1 & 4\end{vmatrix}-1\cdot\begin{vmatrix}1 & 3\\ 1 & 1\end{vmatrix}=26+5+2=33.$$

Ответ: 33.

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. «Элементы высшей математики», 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. «Элементы высшей математики» предусмотрено ***28 часов*** практических работ, которые проводятся после изучения теоретического материала.

Целями выполнения практических работ являются:

1) обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам;

2) формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

3) развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

4) выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

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

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

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

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

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

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

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

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

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

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

Практическая работа №__.

*Тема:*_____.

Вариант № ___.

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

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

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

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

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

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

Обучающийся обязан:

- спокойно, не торопясь, не задевая столы, входить в кабинет и занять отведенное ему место,
- работать на одном, закрепленном за ним месте,
- во время перемены покинуть кабинет,
- приступать к работе по указанию преподавателя,
- по окончанию 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. «Элементы высшей математики» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме ***4 часов***.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

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

Внеаудиторная самостоятельная работа дополняет содержание аудиторных занятий, способствует закреплению, обобщению и систематизации полученных на уроках теоретических

знаний и совершенствованию практических умений, а также развитию таких качеств личности, как ответственность и организованность.

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

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

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

4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр.
2	Операции над матрицами.	2	Используя теоретические сведения, выполнить заданные действия над матрицами, найти обратные матрицы к данным, вычислить ранг матриц.	УМК Практическая работа № 1.
4	Вычисление определителей.	2	Используя теоретические сведения, вычислить определители.	УМК Практическая работа № 2.
6	Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	Используя теоретические сведения, найти обратные матрицы к данным и вычислить ранги матриц.	УМК Практическая работа № 3.
9	Решение СЛУ различными методами.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера, матричным методом и методом Гаусса.	УМК Практическая работа № 4.
11	Решение задач с использованием векторной алгебры.	2	Используя сведения по теме «векторная алгебра» решить задачи.	УМК Практическая работа № 5.
15	Составление уравнений прямых и кривых 2-го порядка, их построение.	2	Используя теоретические сведения, составить уравнения прямых и кривых второго порядка.	УМК Практическая работа № 6.
18	Решение задач с комплексными числами.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами, представить комплексные числа в различной форме.	УМК Практическая работа № 7.
21	Вычисление пределов функций.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК Практическая работа № 8.
25	Нахождение производной от различных функций.	2	Используя теоретические сведения найти производные от различных функций.	УМК Практическая работа № 9.
26	Применение производной при решении прикладных	2	Используя теоретические сведения провести полное исследование	УМК Практическая

	задач.		функций и построить графики, решить прикладные задачи.	работа № 10.
31	Вычисление интегралов.	2	Используя теоретические сведения, найти предложенные интегралы.	УМК Практическая работа № 11.
34	Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения 1-го порядка.	УМК Практическая работа № 12
36	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения 2-го порядка.	УМК Практическая работа № 13.
41	Исследование сходимости рядов. Разложение функций в ряд Маклорена.	2	Используя теоретические сведения, исследовать числовые ряды на сходимость, разложить функции в ряд Маклорена.	УМК Практическая работа № 14.

5.2. 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 7. Теория рядов. Тема 7.1. Ряды.	Подготовка к экзамену.	4	Устный опрос. Выполнение тестовых заданий.
	Всего:		***4***	

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 математических дисциплин	Мебель аудиторная: – столы – стулья – доска аудиторная 3-элементная – книжные шкафы – трибуна Средства обучения: – плакаты – таблицы – схемы – макеты – стенды информационные – чертежные инструменты Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят:

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

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

Основные источники:

1. 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. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10169-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/541986

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

6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ

Не предусмотрено.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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