

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

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

очной формы обучения

Составитель:
Преподаватель: Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой
комиссии естественнонаучных дисциплин
Протокол №3 от 23.11.2022
Председатель цикловой комиссии


_____ Орлова О.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) 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 14 декабря 2017 года № 1216.

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 учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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. Выполнять основные виды работ по проектированию электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования.
	О	ПК.2.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию.
	О	ПК.3.4. Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения.
	О	ПК.3.5. Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования.
	О	ПК.3.6. Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей.
Знания	О	3.1. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.
	О	3.2. Основы теории комплексных чисел.
	О	3.3. Основы дифференциального и интегрального исчисления.
	О	3.4. Основы теории числовых рядов.
	О	3.5. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.
	О	3.6. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

	В	3.7. Основы гармонического анализа.
Умения	О	У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
	О	У.2. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.
	О	У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
	О	У. 4. Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.
	О	У. 5. Раскладывать функций в тригонометрический ряд Фурье.
	О	У. 6. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.
Общие компетенции	О	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
	О	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
	О	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
	О	ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
	О	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
	О	ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	110
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	34
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Консультации	2
Итоговая аттестация в форме экзамена.	8
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр.	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения ¹
-----------------------------	--	-------------	-------------------------------

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).

Раздел 1. Основы линейной алгебры.			22		
			14/8/0		
Тема 1.1. Матрицы. Определитель квадратной матрицы.	Содержание учебного материала		6		
	1	Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.			3
	2	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.			3
	3	Обратная матрица.	3		
	Практические занятия		4		
	1	Линейные операции над матрицами.			
2	Вычисление определителей n-го порядка.				
Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.	Содержание учебного материала		8		
	1	Системы линейных уравнений (СЛУ). Виды СЛУ. Матричная запись СЛУ. Основные понятия системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Основная матрица и расширенная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Совместная и несовместная системы уравнений.			3
	2	Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Метод Крамера.			3
	3	Решение СЛУ методом обратной матрицы.			3
	4	Системы линейных уравнений в курсе "Электротехника".	2		
	Практические занятия		4		
	1	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.			
	2	Системы линейных уравнений в курсе "Электротехника"			
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.			14		
			8/6/0		
Тема 2.1. Комплексные числа.	Содержание учебного материала		8		
	1	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Определение комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа.			3
	2	Действия над комплексными числами в алгебраической форме.			3
	3	Различные формы записи комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую. Показательная форма записи комплексного числа, переход от одной формы записи в другую.			2
	4	Применение комплексных чисел при расчете физических величин: расчёт различных характеристик электрических цепей переменного тока.	2		
	Практические занятия		6		
	1	Изображение комплексных чисел на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.			

	2	Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в различных формах записи.		
	3	Комплексные числа в курсе электротехники. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом.		
Раздел 3. Основы аналитической геометрии.			12	
			8/4/0	
Тема 3.1. Аналитическая геометрия на плоскости.	Содержание учебного материала		8	
	1	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.		3
	2	Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.		3
	3	Кривые второго порядка: окружность, эллипс.		2
	4	Кривые второго порядка: гипербола, парабола.		2
	Практические занятия		4	
	1	Векторы и прямая на плоскости.		
2	Кривые второго порядка.			
Раздел 4. Основы математического анализа.			34	
			22/12/0	
Тема 4.1. Теория пределов функций и непрерывность функции.	Содержание учебного материала		6	
	1	Предел функции в точке. Свойства предела. Замечательные пределы.		3
	2	Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.		2
	3	Непрерывные функции и их свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.		2
	Практические занятия		4	
	1	Вычисление пределов функции.		
2	Исследование функции на непрерывность. Определение точек разрыва функции и характера их разрыва.			
Тема 4.2. Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала		8	
	1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.		3
	2	Производная сложной функции. Производные высших порядков.		3
	3	Применение производной к нахождению экстремумов функции. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Полное исследование функций и построение графиков.		3
	4	Приложение производной к решению прикладных задач и задач профессиональной направленности.		3
	Практические занятия		4	
	1	Дифференцирование функций.		
2	Решение прикладных задач с помощью производной.			
Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Содержание учебного материала		8	
	1	Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные табличные интегралы. Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, введение новой переменной - метод подстановки, интегрирование по частям).		3

	2	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основная формула интегрального исчисления - формула Ньютона-Лейбница.		3
	3	Основные свойства и методы вычисления определенного интеграла.		3
	4	Вычисление геометрических, механических и электротехнических величин с помощью определенного интеграла.		2
	Практические занятия		4	
	1	Методы вычисления определенного интеграла.		
	2	Решение прикладных задач с помощью интеграла.		
Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа.			18	
			12/4/2	
Тема 5.1. Основы теории числовых рядов.	Содержание учебного материала		4	
	1	Определение числового ряда. Свойства рядов. Сходимость числовых рядов.		2
	2	Признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признаки Коши и Даламбера.		2
	Практические занятия		2	
	1	Исследование сходимости числовых рядов.		
Тема 5.2. Функциональные и степенные ряды.	Содержание учебного материала		4	
	1	Функциональные и степенные ряды, область сходимости степенного ряда.		2
	2	Ряд Тейлора и Маклорена.		2
Тема 5.3. Основы теории гармонического анализа.	Содержание учебного материала		4	
	1	Ряд Фурье.		2
	2	Простые и сложные гармоники. Сложение графиков гармонических колебаний.		2
	Практические занятия		2	
	1	Раскладывая функций в тригонометрический ряд Фурье		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену.		2	
		64/34/2		
		Всего	100	

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

3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)
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 – 5 ОК. 9 ПК. 1.1	У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений. У.2. Пользоваться понятиями теории	3.1. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. 3.2. Основы теории комплексных чисел.

<p>ПК. 2.5 ПК. 3.4 ПК. 3.5 ПК. 3.6</p>	<p>комплексных чисел. У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. У. 4. Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач. У. 5. Раскладывать функций в тригонометрический ряд Фурье. У. 6. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>3.3. Основы дифференциального и интегрального исчисления. 3.4. Основы теории числовых рядов. 3. 5. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы. 3.6. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. 3.7. Основы гармонического анализа.</p>
--	---	--

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
<p>Раздел 1. Основы линейной алгебры.</p> <p>Тема 1.1. Матрицы. Определитель квадратной матрицы.</p> <p>Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.</p>	<p>ОК. 1 – 5 ОК. 9 ПК. 1.1 ПК. 2.5 ПК. 3.4 ПК. 3.5 ПК. 3.6</p>	<p>3.1. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.</p> <p>3. 5. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.</p> <p>3.6. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>У.1. Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.</p> <p>У. 6. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Практическая работа № 1. Практическая работа № 2. Практическая работа № 3. Практическая работа № 4. Контрольная работа.</p>
<p>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.</p> <p>Тема 2.1. Комплексные числа.</p>	<p>ОК. 1 – 5 ОК. 9 ПК. 1.1 ПК. 2.5 ПК. 3.4 ПК. 3.5 ПК. 3.6</p>	<p>3.2. Основы теории комплексных чисел.</p> <p>3.6. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>У.2. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p> <p>У. 6. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Практическая работа № 5. Практическая работа № 6. Практическая работа № 7. Контрольная работа.</p>
<p>Раздел 3. Основы аналитической геометрии.</p> <p>Тема 3.1. Аналитическая геометрия на плоскости.</p>	<p>ОК. 1 – 5 ОК. 9 ПК. 1.1 ПК. 2.5 ПК. 3.4 ПК. 3.5 ПК. 3.6</p>	<p>3.1. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>	<p>У. 6. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Практическая работа № 8. Практическая работа № 9. Контрольная работа.</p>
<p>Раздел 4. Основы математического анализа.</p>	<p>ОК. 1 – 5 ОК. 9 ОК. 10</p>	<p>3.3. Основы дифференциального и интегрального исчисления.</p>	<p>У.3. Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование.</p>

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
<p>Тема 4.1. Теория пределов функций и непрерывность функции.</p> <p>Тема 4.2. Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной.</p> <p>Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.</p>	<p>ПК. 1.1</p> <p>ПК. 2.5</p> <p>ПК. 3.4</p> <p>ПК. 3.5</p> <p>ПК. 3.6</p>	<p>3. 5. Значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы.</p> <p>3.6. Основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>У. 4. Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.</p>	<p>Самостоятельная работа.</p> <p>Практическая работа № 10.</p> <p>Практическая работа № 11.</p> <p>Практическая работа № 12.</p> <p>Практическая работа № 13.</p> <p>Практическая работа № 14.</p> <p>Практическая работа № 15.</p> <p>Контрольная работа.</p>
<p>Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа.</p> <p>Тема 5.1. Основы теории числовых рядов.</p> <p>Тема 5.2. Функциональные и степенные ряды.</p> <p>Тема 5.3. Основы теории гармонического анализа.</p>	<p>ОК. 1 – 5</p> <p>ОК. 9</p> <p>ПК. 1.1</p> <p>ПК. 2.5</p> <p>ПК. 3.4</p> <p>ПК. 3.5</p> <p>ПК. 3.6</p>	<p>3.4. Основы теории числовых рядов.</p> <p>3.7. Основы гармонического анализа.</p>	<p>У. 5. Раскладывать функции в тригонометрический ряд Фурье.</p>	<p>Фронтальный и индивидуальный опрос.</p> <p>Практическая работа № 16.</p> <p>Практическая работа № 17.</p>
<i>Итоговый контроль - экзамен</i>				Тестирование

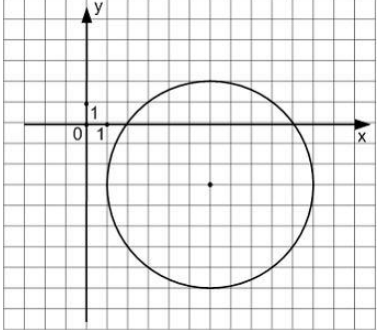
3.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине ЕН.01. Математика

- 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 25 вопросов из базы тестовых заданий.
- 4) Время выполнения задания 60 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.	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.	а	11
		б	-21
		в	13
		г	5
3.	Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & -8 \end{pmatrix}$.	а	$\begin{pmatrix} 12 & -13 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}$
		б	$\begin{pmatrix} 2 & 13 \\ 4 & -8 \end{pmatrix}$
		в	$\begin{pmatrix} 12 & 13 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$
		г	$\begin{pmatrix} -2 & 13 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
4.	$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$. Найти $2A^T \cdot B$.	а	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$
		б	$\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$
		в	$\begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$
		г	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$
5.	Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + 3y + 2z = 2 \\ x - y + 3z = 0 \end{cases}$.	а	$x = 3/2, y = 0, z = -1/2$
		б	$x = 0, y = 1,5, z = -0,5$
		в	$x = -3/2, y = 0, z = -1/2$
		г	$x = 3/2, y = 0, z = 1/2$
6.	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	$z = r(\cos \varphi - i \cdot \sin \varphi)$
7.	Выполнить действие	а	-24
		б	-24i

	$4\left(\cos\frac{\pi}{8} + i\sin\frac{\pi}{8}\right) \cdot 6\left(\cos\frac{7\pi}{8} + i\sin\frac{7\pi}{8}\right)$.	в	$-24 + 24i$
		г	24
8.	Корни квадратного уравнения $5x^2 + 45 = 0$ равны ...	а	$x_1 = 3i, x_2 = -3i$
		б	$x_1 = 9i, x_2 = -9i$
		в	$x = -9i$
		г	$x = 3i$
9.	Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ...	а	действительное число А
		б	производная функции
		в	предел функции
		г	функция f(x)
10.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + x^2}{3x + 2x^2}$ равен ...	а	0
		б	$\frac{1}{3}$
		в	∞
		г	$\frac{1}{2}$
11.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ равен ...	а	4
		б	0
		в	1/4
		г	1
12.	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
13.	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	$y' = 2\sin 5x \cdot \cos 5x$
14.	Найти промежутки возрастания функции $y = x^2 - 4x$.	а	$(-\infty; +\infty)$
		б	$[2; +\infty)$
		в	$[-2; +\infty)$
		г	$(-\infty; 2]$
15.	Если $F'(x) = f(x)$, то функция F(x) называется ...?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
16.	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{15x}$ равен ...	а	$\frac{1}{15} \ln x + C$
		б	$15 \ln x + C$
		в	$\ln x + C$
		г	$\frac{1}{15} x + C$
17.	Вычислить: $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$	а	4
		б	8
		в	-12
		г	18
18.	Даны векторы $\vec{a} = \{-2; 1; 0\}$ и $\vec{b} = \{1; 0; 2\}$.	а	$2\vec{a} - \vec{b} = \{-3; 2; -2\}$

	Найдите координаты вектора $2\vec{a} - \vec{b}$.	б	$2\vec{a} - \vec{b} = \{5; -2; 2\}$
		в	$2\vec{a} - \vec{b} = \{-5; 2; -2\}$
		г	$2\vec{a} - \vec{b} = \{-5; 2; 2\}$
19.	Известно, что уравнение прямой, проходящей через две точки A и B , имеет вид $\frac{x-x_A}{x_A-x_B} = \frac{y-y_A}{y_A-y_B}$. Тогда для точек $A(-2; -1)$ и $B(1; 2)$ уравнением прямой является ...	а	$x - y + 1 = 0$
		б	$x - y - 1 = 0$
		в	$3x - y - 1 = 0$
		г	$x - 3y - 5 = 0$
20.	Уравнением окружности, изображенной на чертеже,  является ...	а	$(x - 6)^2 + (y + 3)^2 = 25$
		б	$(x + 6)^2 + (y - 3)^2 = 25$
		в	$(x - 6)^2 + (y + 3)^2 = 5$
		г	$(x - 6)^2 + (y - 3)^2 = 25$
21.	Определить координаты вектора $\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}$, если $\vec{a} = (-5; 2; -1)$, $\vec{b} = (0; 3; -6)$	а	$\left(-5\frac{1}{3}; 1; 1\right)$
		б	$(-5; 1; 1)$
		в	$(5; 1; 1)$
		г	$\left(-5\frac{1}{3}; -4; 17\right)$
22.	Прямые на плоскости ... тогда и только тогда, когда их угловые коэффициенты равны между собой.	а	перпендикулярны
		б	параллельны
		в	скрещиваются
		г	пересекаются
23.	В результате подстановки $t = 3x + 2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду ...	а	$\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
		б	$3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
		в	$\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
		г	$\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$
24.	Какой из рядов является сходящимся?	а	$1 + \frac{4}{3} + \frac{16}{9} + \dots + \left(\frac{4}{3}\right)^{n-1} + \dots$
		б	$1 - \frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \dots + \left(-\frac{2}{3}\right)^{n-1} + \dots$
		в	$1 - 1 + 1 - 1 + \dots + (-1)^{n-1} + \dots$

		г	$\frac{10}{1001} + \frac{20}{2002} + \dots + \frac{10n}{1000n+1} + \dots$
25.	Формула общего члена ряда $1+3+5+7+9+\dots$ имеет вид:	а	$2n$
		б	$n+1$
		в	$2n-1$
		г	$2n+1$

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

	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	0 - 14
«3» - «удовлетворительно»	15 - 18
«4» - «хорошо»	19 - 22
«5» - «отлично»	23 - 25

3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего контроля

Типовые задания для устного опроса по теме «Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной».

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 $(x^3)' =$

6 $(\sqrt{x})' =$

7 $\left(\frac{1}{x}\right)' =$

8 $(kx+b)' =$

9 $(a^x)' =$

10 $(e^x)' =$

15 $(u-v)' =$

16 $(uv)' =$

17 $(Cu)' =$

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

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

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 «Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами».

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 $\frac{2}{3}$ 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 $\frac{2}{3}$ всей работы.

Критерии ошибок:

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

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

Тема: Вычисление пределов функций.

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

Дидактический материал для выполнения практической работы:

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

Задания для подготовки к практической работе.

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

Краткое изложение темы.

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

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

Свойства пределов:

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

- 1) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x),$
- 2) $\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} g(x),$
- 3) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$ (при $\lim_{x \rightarrow a} g(x) \neq 0$).

Используются также следующие пределы:

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

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

Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

Пусть в некоторой окрестности точки x_0 (кроме, быть может, самой точки x_0) функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ дифференцируемы и $\varphi'(x) \neq 0$. Если $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = 0$ или

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = \infty$, т. е. частное $\frac{f(x)}{\varphi(x)}$ в точке $x = x_0$ представляет собой неопределенность

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

Примеры выполнения заданий.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Решение: Используя первый замечательный предел, имеем

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

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

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

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

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^∞). 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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вариант № 2.

Вычислите пределы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки практических работ:

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

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

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

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

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

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

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

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

Типовые задания для контрольной работы по разделу: «Математический анализ»

Вариант 1.

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

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

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

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

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

Вариант 2.

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

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

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

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

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 **34 часа** 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 **2 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами в целях:

- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;

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

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

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	Линейные операции над матрицами.	2	Используя теоретические сведения, произвести действия над матрицами.	УМК, Практическая работа № 1
4	Вычисление определителей n-го порядка.	2	Используя теоретические сведения, вычислить определители различных порядков.	УМК, Практическая работа № 2
10	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера и методом Гаусса.	УМК, Практическая работа № 3
11	Системы линейных уравнений в курсе "Электротехника"	2	Используя теоретические сведения, решить прикладные задачи.	УМК, Практическая работа № 4
14	Изображение комплексных чисел на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами.	УМК, Практическая работа № 5
16	Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в различных формах записи.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами.	УМК, Практическая работа № 6
18	Комплексные числа в курсе электротехники. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом.	2	Используя теоретические сведения, решить квадратные уравнения в комплексных числах. Решить прикладные задачи.	УМК, Практическая работа № 7
21	Векторы и прямая на плоскости.	2	Используя сведения по теме «векторная алгебра» решить задачи.	УМК,

			Используя теоретические сведения, составить уравнения прямых.	Практическая работа № 8
24	Кривые второго порядка.	2	Используя теоретические сведения, составить уравнения кривых второго порядка.	УМК, Практическая работа № 9
27	Вычисление пределов функции.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК, Практическая работа № 10
29	Исследование функции на непрерывность. Определение точек разрыва функции и характера их разрыва.	2	Используя теоретические сведения, исследовать функции на непрерывность и найти точки разрыва.	УМК, Практическая работа № 11
32	Дифференцирование функций.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, найти производные от предложенных функций.	УМК, Практическая работа № 12
35	Решение прикладных задач с помощью производной.	2	Используя теоретические сведения, решить прикладные задачи при помощи производных.	УМК, Практическая работа № 13
39	Методы вычисления определенного интеграла.	2	Используя теоретические сведения, найти определенные интегралы.	УМК, Практическая работа № 14
41	Решение прикладных задач с помощью интеграла.	2	Используя теоретические сведения, решить прикладные задачи при помощи интегралов.	УМК, Практическая работа № 15
44	Исследование сходимости числовых рядов.	2	Используя теоретические сведения, исследовать числовые ряды на сходимость.	УМК, Практическая работа № 16
48	Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.	2	Используя теоретические сведения, разложить функции в ряд Фурье.	УМК, Практическая работа № 17

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
Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа.				
Тема 5.3. Основы теории гармонического анализа.				
1.	Простые и сложные гармоники. Сложение графиков гармонических колебаний.	Подготовка к экзамену.	2	Компьютерное тестирование.
	Всего		2	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Наименование кабинета, лаборатории, мастерских и т.д.	Перечень основного оборудования, программного обеспечения
Кабинет математики	Мебель аудиторная: <ul style="list-style-type: none">– столы– стулья– доска аудиторная 3-элементная– книжные шкафы– трибуна Средства обучения: <ul style="list-style-type: none">– плакаты– таблицы– схемы– макеты– стенды информационные– чертежные инструменты Стационарный мультимедийный комплекс, в состав программно-аппаратного комплекса входят: <ul style="list-style-type: none">– ПК– проектор мультимедийный– колонки– экран проекционный
Помещение для самостоятельной работы студентов	Стол читательский 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. 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

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 ФГБОУ ВО «МАГУ» 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 ФГБОУ ВО «МАГУ» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

В ФГБОУ ВО «МАГУ» 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 ФГБОУ ВО «МАГУ» 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 ФГБОУ ВО «МАГУ» 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 ФГБОУ ВО «МАГУ», 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 ФГБОУ ВО «МАГУ» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

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

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятий	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
Курс 2. Семестр 1.						
	Раздел 1. Основы линейной алгебры.	22				0
	Тема 1.1. Матрицы. Определитель квадратной матрицы.	10				0
1.	Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.	2		урок		
2.	Линейные операции над матрицами.	2	2	Практ. зан.		
3.	Определители n-го порядка, их свойства. Вычисление определителей.	2		урок		
4.	Вычисление определителей n-го порядка.	2	2	Практ. зан.		
5.	Обратная матрица.	2		урок		
	Тема 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений.	12				0
6.	Системы линейных уравнений (СЛУ). Виды СЛУ. Матричная запись СЛУ.	2		урок		
7.	Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Метод Крамера.	2		урок		
8.	Решение СЛУ методом обратной матрицы.	2		урок		
9.	Системы линейных уравнений в курсе "Электротехника".	2		урок		
10.	Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.	2	2	Практ. зан.		
11.	Системы линейных уравнений в курсе "Электротехника"	2	2	Практ. зан.		
	Раздел 2. Основы теории комплексных чисел.	14				0
	Тема 2.1. Комплексные числа.	14				0
12.	Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа.	2		урок		

13.	Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2		урок		
14.	Изображение комплексных чисел на плоскости. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	2	Практ. зан.		
15.	Различные формы записи комплексных чисел.	2		урок		
16.	Перевод комплексных чисел из одной формы записи в другую. Действия над комплексными числами в различных формах записи.	2	2	Практ. зан.		
17.	Применение комплексных чисел при расчете физических величин: расчёт различных характеристик электрических цепей переменного тока.	2		урок		
18.	Комплексные числа в курсе электротехники. Решение квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом.	2	2	Практ. зан.		
	Раздел 3. Основы аналитической геометрии.	12				0
	Тема 3.1. Аналитическая геометрия на плоскости.	12				0
19.	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.	2		урок		
20.	Прямая на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2		урок		
21.	Векторы и прямая на плоскости.	2	2	Практ. зан.		
22.	Кривые второго порядка: окружность, эллипс.	2		урок		
23.	Кривые второго порядка: гипербола, парабола.	2		урок		
24.	Кривые второго порядка.	2	2	Практ. зан.		
	Раздел 4. Основы математического анализа.	34				0
	Тема 4.1. Теория пределов функций и непрерывность функции.	10				0
25.	Предел функции в точке. Свойства предела. Замечательные пределы.	2		урок		
26.	Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2		урок		
27.	Вычисление пределов функции.	2	2	Практ. зан.		
28.	Непрерывные функции и их свойства. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.	2		урок		
29.	Исследование функции на непрерывность. Определение точек разрыва функции и характера их разрыва.	2	2	Практ. зан.		

	Тема 4.2. Дифференциальные исчисления функции одной действительной переменной.	12				0
30.	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования.	2		урок		
31.	Производная сложной функции. Производные высших порядков.	2		урок		
32.	Дифференцирование функций.	2	2	Практ. зан.		
33.	Применение производной к нахождению экстремумов функции. Выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба. Полное исследование функций и построение графиков.	2		урок		
34.	Приложение производной к решению прикладных задач и задач профессиональной направленности.	2		урок		
35.	Решение прикладных задач с помощью производной.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	12				0
36.	Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования.	2		урок		
37.	Определенный интеграл и его геометрический смысл. Основная формула интегрального исчисления - формула Ньютона-Лейбница.	2		урок		
38.	Основные свойства и методы вычисления определенного интеграла.	2		урок		
39.	Методы вычисления определенного интеграла.	2	2	Практ. зан.		
40.	Вычисление геометрических, механических и электротехнических величин с помощью определенного интеграла.	2		урок		
41.	Решение прикладных задач с помощью интеграла.	2	2	Практ. зан.		
	Раздел 5. Элементы теории рядов и гармонического анализа.	16				2
	Тема 5.1. Основы теории числовых рядов.	6				0
42.	Определение числового ряда. Свойства рядов. Сходимость числовых рядов.	2		урок		
43.	Признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признаки Коши и Даламбера.	2		урок		
44.	Исследование сходимости числовых рядов.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 5.2. Функциональные и степенные ряды.	4				0

45.	Функциональные и степенные ряды, область сходимости степенного ряда.	2		урок		
46.	Ряд Тейлора и Маклорена.	2		урок		
	Тема 5.3. Основы теории гармонического анализа.	6				2
47.	Ряд Фурье.	2		урок		
48.	Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.	2	2	Практ. зан.		
49.	Простые и сложные гармоники. Сложение графиков гармонических колебаний.	2		урок	Подготовка к экзамену.	2
	Экзамен					
	Всего:	98	34			2