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

15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)

очная форма 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 является частью основной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности среднего профессионального образования (далее-СПО) **15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)** и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г. N 1580.

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

Дисциплина ЕН.01 Математика включена в математический и общий естественнонаучный цикл образовательной программы и изучается на 2 курсе. Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

	Обязательная часть (О)/ Вариативная	Перечень формируемых знаний, умений, компетенций
Профессиональные компетенции	О	ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу.
	О	ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.
	О	ПК 1.3. Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.
	О	ПК 2.1. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.
	О	ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.
	О	ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.
	О	ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.
	О	ПК 3.1. Определять оптимальные методы восстановления работоспособности промышленного оборудования.
	О	ПК 3.2. Разрабатывать технологическую документацию для проведения работ по монтажу, ремонту и технической эксплуатации промышленного оборудования в соответствии требованиями технических регламентов.
	О	ПК 3.3. Определять потребность в материально-техническом

		обеспечении ремонтных, монтажных и наладочных работ промышленного оборудования.
	О	ПК 3.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства.
Знания	О	З.1. Основные математические методы решения прикладных задач.
	О	З.2. Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.
	О	З.3. Основы интегрального и дифференциального исчисления.
	О	З.4. Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.
	В	З. 5. Способы решения систем линейных уравнений.
	В	З.6. Основные приемы раскрытия неопределенностей различного вида.
	В	З.7. Основные понятия дискретной математики.
Умения	О	У.1. Анализировать сложные функции и строить их графики.
	О	У.2. Выполнять действия над комплексными числами.
	О	У.3. Вычислять значения геометрических величин.
	О	У.4. Производить операции над матрицами и определителями.
	О	У.5. Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.
	О	У.6. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений.
	О	У.7. Решать системы линейных уравнений различными методами.
	В	У.8. Вычислять пределы функций.
	В	У.9. Выполнять операции над множествами.
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 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

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)	76
Объем обязательных аудиторных занятий (всего)	64
в том числе:	
теоретическое обучение	34
практические занятия, семинары	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	2
Итоговая аттестация в форме *экзамена*	8
Консультации	2
Период освоения программы: 2 курс, 3 семестр	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
РАЗДЕЛ 1. Математический анализ.			**22** **8/14/0**	
Тема 1.1. Функция одной независимой переменной и ее характеристики.	Содержание учебного материала		4	
	1	Введение. Цели и задачи предмета. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции.		3
	2	Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.		3
	Практические занятия		2	
	1	Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.2. Предел функции. Непрерывность функции.	Содержание учебного материала		4	
	1	Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.		3
	2	Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность.		3
	Практические занятия		2	
	1	Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 1.3. Дифференциальное и интегральное исчисления.	Содержание учебного материала		-	
	1	Производная функции. Правила дифференцирования. Неопределенный интеграл. Его свойства. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.		3
	Практические занятия		10	
	1	Вычисление производных функций.		
	2	Применение производной к решению практических задач.		
	3	Нахождение неопределенных интегралов различными и методами.		
	4	Вычисление определенных интегралов.		

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
	5	Применение определенного интеграла в практических задачах.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
РАЗДЕЛ 2. Основные понятия и методы линейной алгебры.			**14** **6/8/0**	
Тема 2.1. Матрицы и определители.	Содержание учебного материала		6	
	1	Матрицы, их виды. Действия над матрицами.		3
	2	Умножение матриц, обратная матрица.		3
	3	Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений.		3
	Практические занятия		4	
	1	Действия с матрицами.		
	2	Нахождение обратной матрицы.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	Содержание учебного материала		-	
	1	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).		2
	Практические занятия		4	
	1	Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры.		
	2	Решение СЛАУ различными методами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
РАЗДЕЛ 3. Основы дискретной математики.			**6** **4/2/0**	
Тема 3.1. Множества и отношения.	Содержание учебного материала		2	
	1	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.		3
	Практические занятия		2	
	1	Выполнение операций над множествами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 3.2. Основные понятия теории графов.	Содержание учебного материала		2	
	1	Основные понятия теории графов.		3
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
РАЗДЕЛ 4. Элементы теории комплексных чисел.			**6** **4/2/0**	
Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними.	Содержание учебного материала		4	
	1	Комплексное число и его формы.		3
	2	Действия над комплексными числами в различных формах.		2
	Практические занятия		2	
	1	Комплексные числа и действия над ними.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
РАЗДЕЛ 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.			**16** **12/4/2**	
Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей.	Содержание учебного материала		4	
	1	Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события.		3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения[1]
	2	Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		2
	Практические занятия		2	
	1	Решение практических задач на определение вероятности события.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения. Характеристики случайной величины.	Содержание учебного материала		4	
	1	Случайная величина (СВ). Дискретные и непрерывные СВ.		3
	2	Закон распределения СВ. Характеристики СВ.		2
	Практические занятия		2	
	1	Решение задач с реальными дискретными случайными величинами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		-	
Тема 5.3. Математическая статистика.	Содержание учебного материала		4	
	1	Предмет математической статистики. Дискретный и интервальный ряды распределения.		3
	2	Решение прикладных задач.		2
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену.		2	
		Всего:	**66**	
			34/30/2	

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

3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (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 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1-3.4.	У.1 Анализировать сложные функции и строить их графики. У.2 Выполнять действия над комплексными числами. У.3 Вычислять значения геометрических величин. У.4 Производить операции над матрицами и определителями. У.5 Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики. У.6 Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений. У.7 Решать системы линейных	З.1 Основные математические методы решения прикладных задач. З.2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. З.3 Основы интегрального и дифференциального исчисления. З.4 Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. З.5 Способы решения систем линейных уравнений. З.6. Основные приемы раскрытия

	уравнений различными методами. У.8. Вычислять пределы функций. У.9. Выполнять операции над множествами.	неопределенностей различного вида. З.7. Основные понятия дискретной математики.

3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

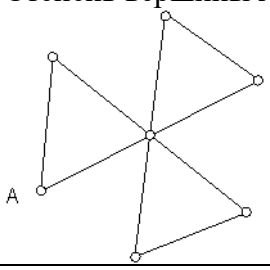
Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Введение	ОК 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1-3.4.	З.4 Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.		
РАЗДЕЛ 1. Математический анализ. Тема 1.1. Функция одной независимой переменной и ее характеристики. Тема 1.2. Предел функции. Непрерывность функции. Тема 1.3. Дифференциальное и интегральное исчисления.	ОК 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1-3.4.	З.1 Основные математические методы решения прикладных задач. З.2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. З.3 Основы интегрального и дифференциального исчисления. З.6. Основные приемы раскрытия неопределенностей различного вида.	У.1 Анализировать сложные функции и строить их графики. У.3 Вычислять значения геометрических величин. У.6 Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений. У.8. Вычислять пределы функций.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Практическая работа № 1. Практическая работа № 2. Практическая работа № 3. Практическая работа № 4. Практическая работа № 5. Практическая работа № 6. Практическая работа № 7. Контрольная работа.
РАЗДЕЛ 2. Основные понятия и методы линейной алгебры. Тема 2.1. Матрицы и определители. Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	ОК 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1-3.4.	З.1 Основные математические методы решения прикладных задач. З.2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики. З.5 Способы решения систем линейных уравнений.	У.4 Производить операции над матрицами и определителями. У.7 Решать системы линейных уравнений различными методами.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Практическая работа № 8. Практическая работа № 9. Практическая работа № 10. Практическая работа № 11. Контрольная работа.
РАЗДЕЛ 3. Основы	ОК 01-06,	З.1 Основные математические	У.9. Выполнять операции	Фронтальный и

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
дискретной математики. Тема 3.1. Множества и отношения. Тема 3.2. Основные понятия теории графов.	ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1-3.4.	методы решения прикладных задач. З.7. Основные понятия дискретной математики.	над множествами.	индивидуальный опрос. Самостоятельная работа. Практическая работа № 12.
РАЗДЕЛ 4. Элементы теории комплексных чисел. Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними.	ОК 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	З.2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	У.2 Выполнять действия над комплексными числами.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Практическая работа № 13. Контрольная работа.
РАЗДЕЛ 5. Основы теории вероятностей и математической статистики. Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей. Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения. Характеристики случайной величины. Тема 5.3. Математическая статистика.	ОК 01-06, ПК 1.1-1.3. ПК 2.1-2.4. ПК 3.1.-3.4.	З.1 Основные математические методы решения прикладных задач. З.2 Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики.	У.5 Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Тестирование. Самостоятельная работа. Практическая работа № 14. Практическая работа № 15.
Итоговый контроль				Экзамен

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

1) Форма проведения аттестации - *экзамен в форме компьютерного тестирования*.
2) Требования к студенту по допуску к итоговой аттестации: сдача всех практических работ.
3) Количество вариантов заданий: случайный выбор 20 вопросов из базы тестовых заданий.
4) Время выполнения задания 45 минут.
5) Оборудование: тестирование проводится в компьютерном классе
6) Литература для студентов, использование которой разрешено на экзамене: не предусмотрено.

Пример оценочных материалов для итогового контроля

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Определитель порядка (n-1), полученный из определителя n-го порядка вычеркиванием i строки и j столбца называется ...	а	алгебраическим дополнением
		б	минором
		в	определителем
		г	минорным дополнением
2.	Тригонометрическая форма комплексного числа.	а	$z = r(\cos\varphi + i \cdot \sin\varphi)$
		б	$z = a + bi$
		в	$z = r(-\cos\varphi - i \cdot \sin\varphi)$
		г	$z = r(\cos\varphi - i \cdot \sin\varphi)$
3.	Знаком $\lim\limits_{x \to \grave{a}} f(x) = A$ обозначается …	а	действительное число А
		б	производная функции
		в	предел функции
		г	функция f(x)
4.	Предел $\lim\limits_{x \to 0} \frac{x + x^2}{3x + 2x^2}$ равен …	а	0
		б	$\frac{1}{3}$
		в	∞
		г	$\frac{1}{2}$
5.	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю, называется …	а	производной функции
		б	интегралом функции
		в	сложной производной функции
		г	неявной производной функции
6.	Вершину, не принадлежащую ни одному ребру, называют	а	изолированной
		б	висячей
		в	отдельной
		г	одиночной
7.	Если $F'(x) = f(x)$, то функция F(x) называется …?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
8.	Степень вершины А равна … 	а	3
		б	2
		в	0
		г	1
9.	Значение признака, относительно которого статистическая совокупность делится на две	а	модой
		б	медианой

	равные по объему части, называется …	в	выборочной средней
		г	выборкой
10.	Случайная величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений, называется…	а	непрерывной
		б	счетной
		в	бесконечной
		г	дискретной
11.	Даны множества $A=\{x \mid x\in Z; 1<x<4\}$ и $B=\{x \mid x\in Z; 3<x<6\}$. Тогда не верным будет утверждение …	а	$A\cap B=\emptyset$
		б	$A\cup B=\{2,3,4,5\}$
		в	$A\setminus B=\{2,3\}$
		г	$\grave{A}\cup\hat{A}=\{1,2,3,4,5,6\}$
12.	В урне 12 шаров: 3 белых и 4 черных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из урны черный или красный шар?	а	3/4
		б	5/36
		в	2/3
		г	1/3
13.	Графическое изображение вариационного ряда распределения называется ….	а	полигоном
		б	гистограммой
		в	кумулянтой
		г	диаграммой
14.	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	$x=3i$
15.	Производная функции $y=\sin^2 5x$ равна …	а	$y'=10\sin 5x\cdot\cos 5x$
		б	$y'=10\sin x\cdot\cos x$
		в	$y'=-10\sin 5x\cdot\cos 5x$
		г	$y'=2\sin 5x\cdot\cos 5x$
16.	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$.	Введите правильный ответ _____.	
17.	Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x+2y+z=1 \\ 2x+3y+2z=2 \\ x-y+3z=0 \end{cases}$.	Введите правильный ответ _____.	
18.	Вычислить: $\int_2^3 (3x^2-4x-1)dx$	Введите правильный ответ _____.	
19.	Найти точку минимума функции $y=x^2-4x$.	Введите правильный ответ _____.	
20.	Найдите моду для вариационного ряда x: 0, 2, 4, 5, 6 n: 1, 2, 7, 4, 2	Введите правильный ответ _____.	

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

Типовые задания для устного 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 ускорением прямолинейного движения точки?
19. Как по закону движения точки находится ускорение точки?

Типовые задания для индивидуального опроса.

Текст задания: Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций.

1	$C' =$	11	$(\ln x)' =$
2	$(x^m)' =$	12	$(\sin x)' =$
3	$x' =$	13	$(\cos x)' =$
4	$(x^2)' =$	14	$(u+v)' =$
5	$(x^3)' =$	15	$(u-v)' =$
6	$(\sqrt{x})' =$	16	$(uv)' =$
7	$\left(\frac{1}{x}\right)' =$	17	$(Cu)' =$
8	$(kx+b)' =$	18	$\left(\frac{u}{v}\right)' =$
9	$(a^x)' =$	19	$\left(\frac{1}{v}\right)' =$
10	$(e^x)' =$	20	$f(\varphi(x))' =$

Критерии оценки устного ответа:

При оценке обучающегося следует учитывать:

1) полноту и правильность ответа;
2) степень осознанности, понимания изученного;
3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «3» ставится, в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

<u>Типовые задания для теста по теме «Линейная алгебра».</u>

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) $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 7 \end{pmatrix}$; 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 «Вычисление пределов функций»

Тема: Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов.

Цели работы: получить представление о пределах, их свойствах, замечательных пределах и научиться вычислять пределы.

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 А называется ***пределом*** функции $f(x)$ при $x \to a$, 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: $\lim\limits_{x \to a} f(x) = A$.

Свойства пределов:

Если существуют $\lim\limits_{x \to a} f(x)$ и $\lim\limits_{x \to a} g(x)$, то

1) $\lim\limits_{x \to a}\left[f(x) + g(x)\right] = \lim\limits_{x \to a} f(x) + \lim\limits_{x \to a} g(x)$,

2) $\lim\limits_{x \to a}\left[f(x) \cdot g(x)\right] = \lim\limits_{x \to a} f(x) \cdot \lim\limits_{x \to a} g(x)$,

3) $\lim\limits_{x \to a} \dfrac{f(x)}{g(x)} = \dfrac{\lim\limits_{x \to a} f(x)}{\lim\limits_{x \to a} g(x)}$ (при $\lim\limits_{x \to a} g(x) \neq 0$).

Используются также следующие пределы:

$\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{\sin x}{x} = 1$ (первый замечательный предел);

$\lim\limits_{x \to \infty}\left(1 + \dfrac{1}{x}\right)^x = \lim\limits_{a \to 0}(1 + a)^{1/a} = e = 2{,}71828...$ (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 $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = \lim\limits_{x \to x_0} \varphi(x) = 0$ или $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = \lim\limits_{x \to x_0} \varphi(x) = \infty$, т. е. частное $\dfrac{f(x)}{\varphi(x)}$ в точке $x = x_0$ представляет собой неопределенность вида $\dfrac{0}{0}$ или $\dfrac{\infty}{\infty}$, то $\lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim\limits_{x \to x_0} \dfrac{f'(x)}{\varphi'(x)}$, если предел в правой части этого равенства существует.

Примеры выполнения заданий.

Пример 1. Найти предел $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{5x + 2}{2x + 3}$.

Решение: $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{5x + 2}{2x + 3} = \dfrac{5 \cdot 4 + 2}{2 \cdot 4 + 3} = \dfrac{22}{11} = 2$

Ответ: $\lim\limits_{x \to 4} \dfrac{5x + 2}{2x + 3} = 2$

Пример 2. Найти предел $\lim\limits_{x \to 3} \dfrac{x^2 - 9}{x^2 - 3x}$.

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

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

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

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

Решение: Это – неопределенность вида $\frac{\infty}{\infty}$. Разделим числитель и знаменатель дроби на старшую степень x, т.е. на x^3: $\lim_{x\to\infty}\frac{x^3+2x^2+3x+4}{4x^3+3x^2+2x+1}=\lim_{x\to\infty}\frac{1+\frac{2}{x}+\frac{3}{x^2}+\frac{4}{x^3}}{4+\frac{3}{x}+\frac{2}{x^2}+\frac{1}{x^3}}=\frac{1}{4}$.

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

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

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

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

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

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

Решение: Используя первый замечательный предел, имеем

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

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

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

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

Ответ: $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^x=e^4$.

Пример 7. Найти предел $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x^2+5x+4}{x^2-3x+7}\right)^x$.

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 $x\to\infty$ 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

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

$$=\lim_{x\to\infty}\left[\left(1+\frac{8x-3}{x^2-3x+7}\right)^{\frac{x^2-3x+7}{8x-3}}\right]^{\frac{8-\frac{3}{x}}{1-\frac{3}{x}+\frac{7}{x^2}}}$$

Так как $\frac{8x-3}{x^2-3x+7}\to 0$ при $x\to\infty$, то $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{8x-3}{x^2-3x+7}\right)^{\frac{x^2-3x+7}{8x-3}}=e$.

Учитывая, что $\lim_{x\to\infty}\frac{8-\frac{3}{x}}{1-\frac{3}{x}+\frac{7}{x^2}}=8$, находим $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x^2+5x+4}{x^2-3x+7}\right)^x=e^8$.

Ответ: $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x^2+5x+4}{x^2-3x+7}\right)^x=e^8$

Пример 8. Найти $\lim_{x\to 0}\frac{x-\sin x}{x^3}$.

Решение: Это – неопределенность вида $\frac{0}{0}$. Воспользуемся правилом Лопиталя. Имеем

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

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

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

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

Задания для практической работы.

Вариант № 1.

Вычислите пределы:

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

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

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

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

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

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

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

8 $\lim_{X\to 2}\frac{3x^2-8x+4}{5x^2-14x+8}$. Воспользуйтесь правилом Лопиталя.

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

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

Вариант № 2.

Вычислите пределы:

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

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

2 $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-9}$

3 $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^4+5x^3+7}{2x^5+3x^4+1}$

4 $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{x}$

5 $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x}{x}$

7 $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x^2+1}{x^2}\right)^{x^2+1}$

8 $\lim\limits_{x\to 0}\left(x^2\ln x\right)$

9 $\lim\limits_{x\to 3}\left(\dfrac{1}{x-3}-\dfrac{6}{x^2-9}\right)$

10 $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\ln(x-1)}{ctg\,\pi x}$. Воспользуйтесь правилом Лопиталя.

<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.

<u>Типовые задания для контрольной работы по разделу: «Математический анализ»</u>

Вариант 1.

1 Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-4}{x^2+x-6}$.

2 Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{2x}$.

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

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

5 Вычислите интеграл: $\int\limits_1^2(3x^2-2x)dx$.

Вариант 2.

1 Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2+3x-5}{x^2-1}$.

2 Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{5x}\right)^{5x}$.

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

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

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

Образец оформления задания:

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

Решение:

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

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

Ответ: $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$

<u>Критерии оценки контрольной работы:</u>

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», обучающемуся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы.

Основными видами аудиторной работы обучающегося являются урок и практическое занятие.

В ходе урока преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. Во время занятий необходимо вести конспект. Преподаватель дает на уроке задания для закрепления пройденного материала, организует и оказывает обучающемуся помощь в самостоятельной работе во время

урока, дает рекомендации по подготовке к практической работе и указания на выполнение домашней работы. Во время урока преподаватель также проводит проверку теоретических знаний по теме прошлого урока. Активное участие обучающегося во всех этапах занятия, позволит ему качественно усвоить необходимый теоретический и практический материал, разобраться в основных вопросах и получить дополнительные необходимые для понимания и дальнейшей практической деятельности рекомендации преподавателя.

В ходе изучения дисциплины ЕН.01. Математика предусмотрено 15 практических занятий в объеме **30 часов** с целью:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Требования к оформлению отчетов к практическим работам.

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

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

Каждая практическая работа начинается с нового листа.

В заголовке каждой практической работы указывается тема и номер работы:

Практическая работа №__.

*Тема:*_____.

Вариант № ___.

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

Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие.

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

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

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

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

В ходе изучения дисциплины ЕН.01. «Математика» предусмотрена внеаудиторная (домашняя) самостоятельная работа в объеме ***2 часов***.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися в целях:

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

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

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

4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр
3	Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований.	2	Используя теоретические сведения, построить и преобразовать графики функций.	УМК, практическая работа № 1.
6	Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК, практическая работа № 2.
7	Вычисление производных функций.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, найти производные функций.	УМК, практическая работа № 3.
8	Применение производной к решению практических задач.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, решит прикладные задачи.	УМК, практическая работа № 4.
9	Нахождение неопределенных интегралов различными	2	Используя необходимые теоретические сведения, найти интегралы от различных	УМК, практическая работа № 5.

	методами.		функций.	
10	Вычисление определенных интегралов.	2	Используя необходимые теоретические сведения, вычислить определенные интегралы.	УМК, практическая работа № 6.
11	Применение определенного интеграла в практических задачах.	2	Используя необходимые теоретические сведения, выполнить задачи на применение определенного интеграла.	УМК, практическая работа № 7.
15	Действия с матрицами.	2	Используя необходимые теоретические сведения, произвести действия над матрицами.	УМК, практическая работа № 8.
16	Нахождение обратной матрицы.	2	Используя необходимые теоретические сведения, найти матрицы, обратные данным.	УМК, практическая работа № 9.
17	Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом.	УМК, практическая работа № 10.
18	Решение СЛАУ различными методами.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом.	УМК, практическая работа № 11.
20	Выполнение операций над множествами.	2	Используя теоретические сведения, выполнить операции над множествами.	УМК, практическая работа № 12.
24	Комплексные числа и действия над ними.	2	Используя теоретические сведения, выполнить различные операции над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.	УМК, практическая работа № 13.
27	Решение практических задач на определение вероятности события.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи по теории вероятностей.	УМК, практическая работа № 14.
30	Решение задач с реальными дискретными случайными величинами.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи по теории вероятностей.	УМК, практическая работа № 15.

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. Основы теории вероятностей и математической статистики.				
	Тема 5.3. Математическая статистика.			
1	Характеристики случайной величины.	Подготовка к экзамену.	1	Компьютерное тестирование.
2	Решение прикладных задач.	Подготовка к экзамену.	1	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: – 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 – экран проекционный
Помещение для самостоятельной работы студентов	Столы читательские Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) ПК (подключены с сети Интернет)

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

Основные источники:

1. 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 филиале МАГУ в г. Кировск обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Обучение по образовательной программе среднего профессионального образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется филиале МАГУ в г. Кировск с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких лиц.

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

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

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

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

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

приспособлений).

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

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

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

Приложение №1

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ занятий	Наименование разделов, тем занятий	Количество аудиторных часов	Из них с использование 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 3.						
	РАЗДЕЛ 1. Математический анализ.	***22***				
	Тема 1.1. Функция одной независимой переменной и ее характеристики.	***6***				
1.	Введение. Цели и задачи предмета. Функция одной независимой переменной и способы ее задания. Характеристики функции.	2		урок		
2.	Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции.	2		урок		
3.	ПР № 1. Построение графиков реальных функций с помощью геометрических преобразований.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 1.2. Предел функции. Непрерывность функции.	***6***				
4.	Определение предела функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.	2		урок		
5.	Непрерывность функции. Исследование функции на непрерывность.	2		урок		
6.	ПР № 2. Нахождение пределов функций с помощью замечательных пределов.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 1.3. Дифференциальное и интегральное исчисления.	***10***				
7.	ПР № 3. Вычисление производных функций.	2	2	Практ. зан.		
8.	ПР № 4. Применение производной к решению практических задач.	2	2	Практ. зан.		
9.	ПР № 5. Нахождение неопределенных интегралов различными и методами.	2	2	Практ. зан.		
10.	ПР № 6. Вычисление определенных интегралов.	2	2	Практ. зан.		
11.	ПР № 7. Применение определенного	2	2	Практ.		

	интеграла в практических задачах.			зан.		
	РАЗДЕЛ 2. Основные понятия и методы линейной алгебры.	***14***				
	Тема 2.1. Матрицы и определители.	***10***				
12.	Матрицы, их виды. Действия над матрицами.	2		урок		
13.	Умножение матриц, обратная матрица.	2		урок		
14.	Определители n-го порядка, их свойства и вычисление. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей в сумму алгебраических дополнений.	2		урок		
15.	ПР № 8. Действия с матрицами.	2	2	Практ. зан.		
16.	ПР № 9. Нахождение обратной матрицы.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 2.2. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	***4***				
17.	ПР № 10. Решение систем линейных уравнений методами линейной алгебры.	2	2	Практ. зан.		
18.	ПР № 11. Решение СЛАУ различными методами.	2	2	Практ. зан.		
	РАЗДЕЛ 3. Основы дискретной математики.	***6***				
	Тема 3.1. Множества и отношения.	***4***				
19.	Элементы и множества. Задание множеств. Операции над множествами и их свойства. Отношения и их свойства.	2		урок		
20.	ПР № 12. Выполнение операций над множествами.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 3.2. Основные понятия теории графов.	***2***				
21.	Основные понятия теории графов.	2		урок		
	РАЗДЕЛ 4. Элементы теории комплексных чисел.	***6***				
	Тема 4.1. Комплексные числа и действия над ними.	***6***				
22.	Комплексное число и его формы.	2		урок		
23.	Действия над комплексными числами в различных формах.	2		урок		
24.	ПР № 13. Комплексные числа и действия над ними.	2	2	Практ. зан.		
	РАЗДЕЛ 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.	***16***				***2***
	Тема 5.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей.	***6***				
25.	Понятия события и вероятности события. Достоверные и невозможные события.	2		урок		
26.	Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения	2		урок		

	вероятностей.					
27.	ПР № 14. Решение практических задач на определение вероятности события.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 5.2. Случайная величина, ее функция распределения. Характеристики случайной величины.	***6***				
28.	Случайная величина (СВ). Дискретные и непрерывные СВ.	2		урок		
29.	Закон распределения СВ. Характеристики СВ.	2		урок		
30.	ПР № 15. Решение задач с реальными дискретными случайными величинами.	2	2	Практ. зан.		
	Тема 5.3. Математическая статистика.	***4***				***2***
31.	Предмет математической статистики. Дискретный и интервальный ряды распределения.	2		урок	Подготовка к экзамену.	1
32.	Решение прикладных задач.	2		урок	Подготовка к экзамену.	1
	Всего:	***64***	***30***			***2***