

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «МАГУ»)**

Филиал МАГУ в г.Кировске

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЕН.01 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена  
базовой подготовки


по специальности

**15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования**

очная форма обучения

Составитель:  
Преподаватель Орлова О.А.

Утверждено на заседании цикловой  
комиссии естественнонаучных дисциплин  
Протокол №6/1 от 10.02.2021г.  
Председатель цикловой комиссии

  
\_\_\_\_\_ / Бородкина Г.А./

Кировск

2021

## 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) **15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования** и разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г. N 1562.

#### 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. Производить отключение оборудования систем вентиляции и кондиционирования от инженерных систем.
	О	ПК 1.2. Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования в соответствии с документацией завода-изготовителя.
	О	ПК 1.3. Выполнять работы по консервированию и расконсервированию систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 2.1. Выполнять укрупненную разборку и сборку основного оборудования, монтажных узлов и блоков.
	О	ПК 2.2. Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 2.3. Выполнять наладку систем вентиляции и кондиционирования после ремонта.
	О	ПК 3.1. Определять порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 3.2. Определять перечень необходимых для проведения работ расходных материалов, инструментов, контрольно-измерительных

		приборов.
	О	ПК 3.3. Определять трудоемкость и длительность работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 3.4. Разрабатывать сопутствующую техническую документацию при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования.
	О	ПК 3.5. Организовывать и контролировать выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту систем вентиляции и кондиционирования силами подчиненных.
Знания	О	З.1. Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики.
	О	З.2. Основные численные методы решения прикладных задач.
	О	З.3. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.
	В	З.4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии.
	В	З.5. Основы дифференциального и интегрального исчисления.
	В	З.6. Основные математические методы решения прикладных задач.
Умения	О	У.1. Находить производные.
	О	У.2. Вычислять неопределенные и определенные интегралы.
	О	У.3. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений.
	О	У.4. Решать простейшие дифференциальные уравнения.
	О	У.5. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена.
	В	У.6. Вычислять значения геометрических величин.
	В	У.7. Решать системы линейных уравнений.
	В	У.8. Вычислять пределы функций.
	В	У.9. Применять численные методы при решении прикладных задач.
	В	У.10. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.
Общие компетенции	О	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
	О	ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
	О	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
	О	ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
	О	ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
	О	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

	О	ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
	О	ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
	О	ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
	О	ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## 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)	86
Объем обязательных аудиторных занятий (всего)	64
в том числе:	
теоретическое обучение	22
практические занятия, семинары	42
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12
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 <sup>1</sup>
<b>Раздел 1. Элементы геометрии.</b>		<b>8</b>	
		<b>2/4/2</b>	
<b>Тема 1.1. Многогранники и тела вращения.</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Роль математики в профессиональной деятельности. Площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей тел.		3
	Практические занятия	2	
	1   Решение профессиональных задач с применением объемов, площадей поверхностей тел, площадей плоских фигур.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1	
<b>Тема 1.2. Векторы. Операции над векторами.</b>	Содержание учебного материала	-	
	1   Векторы на плоскости и в пространстве.		3
	Практические занятия	2	
	1   Решение задач с использованием векторной алгебры.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с конспектом.	1	
<b>Раздел 2. Линейная алгебра.</b>		<b>5</b>	
		<b>2/2/1</b>	
<b>Тема 2.1. Системы линейных уравнений.</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Крамера.		3
	Практические занятия	2	
	1   Решение профессиональных задач с применением СЛУ.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1	
<b>Раздел 3.</b>		<b>25</b>	

<sup>1</sup> Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
<b>Математический анализ.</b>		<b>6/16/3</b>	
<b>Тема 3.1. Введение в математический анализ.</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Предел функции и его свойства. <i>Функция одной переменной, её свойства и виды. Предел функции, свойства пределов. Непрерывность функции в точке и на промежутке.</i>		2
	Практические занятия	2	
	1   Вычисление пределов функций.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1	
<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление.</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Производная функции. Частные производные. <i>Производная функция, её геометрический и физический смысл. Приложения производных. Функция нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции и его приложения.</i>		3
	Практические занятия	8	
	1   Вычисление производных от различных функций.		
	2   Задачи на составление уравнений касательной и нормали.		
	3   Приложение производных к исследованию функций и построение графика.		
	4   Нахождение частных производных.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1		
<b>Тема 3.3. Интегральное исчисление.</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Неопределенный и определенный интегралы. Методы вычисления. <i>Первообразная, её свойства. Неопределённый интеграл, его свойства. Методы вычисления: непосредственное интегрирование, метод подстановки. Определённый интеграл, его геометрический смысл, свойства. Приложения определённого интеграла.</i>		3
	Практические занятия	6	
	1   Нахождение неопределённых интегралов.		
	2   Вычисление определённых интегралов.		
	3   Вычисление площадей и объемов с помощью определённого интеграла.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1		
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения.</b>		<b>7</b>	
		<b>2/4/1</b>	
<b>Тема 4.1. Дифференциальные</b>	Содержание учебного материала	2	
	1   Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го		2

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
уравнения.	<p>порядка.  <i>Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Общие и частные решения. Методы решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</i></p>			
Практические занятия			4	
1		Решение дифференциальных уравнений.		
2		Применение дифференциальных уравнений при решении задач.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.			1	
<b>Раздел 5. Ряды.</b>			<b>7</b>	
			<b>2/4/1</b>	
<b>Тема 5.1. Ряды.</b>	Содержание учебного материала		2	
1		<p>Ряды, их виды. Признаки сходимости рядов.  <i>Числовые и функциональные ряды, их виды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд.</i></p>		2
Практические занятия			4	
1		Определение сходимости рядов по признаку Даламбера.		
2		Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.			1	
<b>Раздел 6. Основные численные методы.</b>			<b>12</b>	
			<b>4/6/2</b>	
<b>Тема 6.1. Интерполирование и экстраполирование функций.</b>	Содержание учебного материала		2	
1		<p>Интерполирование и экстраполирование функций.  <i>Приближенные методы вычисления значений функций и производной. Вычисление функций по первой и второй интерполяционным формулам Ньютона. Оценка погрешности результата. Определение абсолютной и относительной погрешности приближенного числа. Верные цифры числа.</i></p>		2
Практические занятия			2	
1		Вычисление значений функций по первой и второй формуле Ньютона.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.			1	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения <sup>1</sup>
Тема 6.2. Численное интегрирование.	Содержание учебного материала	2	2
	1 Численное интегрирование. <i>Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Формула прямоугольников, трапеций, Симпсона. Абсолютная и относительная погрешность при численном интегрировании.</i>		
	Практические занятия	4	
	1 Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеции.		
	2 Вычисление интегралов по формуле Симпсона. Оценка погрешности приближенного результата.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1		
Раздел 7. Теория вероятностей.		<b>12</b>	
		<b>4/6/2</b>	
Тема 7.1. Основы теории вероятностей.	Содержание учебного материала	2	3
	1 Случайное событие и его вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей. <i>Случайное событие и его вероятность. Классическое определение вероятности. Частота события. Теорема сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность.</i>		
	Практические занятия	2	
	1 Решение задач по теории вероятностей.		
Самостоятельная работа обучающихся Решение задач и упражнений.	1		
Тема 7.2. Случайная величина.	Содержание учебного материала	2	3
	1 Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ. Числовые характеристики СВ. <i>Определение случайной величины, дискретной случайной величины. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.</i>		
	Практические занятия	4	
	1 Нахождение основных числовых характеристик случайных величин.		
	2 Решение прикладных задач.		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к экзамену.	1		
	<b>Всего:</b>	<b>64</b>	
		<b>22/42/12</b>	



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

#### 3.1. Общие сведения

1.	Цикловая комиссия	естественнонаучных дисциплин
2.	Специальность	15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем вентиляции и кондиционирования
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.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1.-2.3. ПК 3.1.-3.5.	У.1. Находить производные. У.2. Вычислять неопределенные и определенные интегралы. У.3. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления. У.4. Решать простейшие дифференциальные уравнения. У.5. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена. У.6. Вычислять значения геометрических величин. У.7. Решать системы линейных уравнений. У.8. Вычислять пределы функций. У.9. Применять численные методы при решении прикладных задач. У.10. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	3.1. Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики. 3.2. Основные численные методы решения прикладных задач. 3.3. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. 3.4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. 3.5. Основы дифференциального и интегрального исчисления. 3.6. Основные математические методы решения прикладных задач.

### 3.3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Раздел 1. Элементы геометрии. Тема 1.1. Многогранники и тела вращения. Тема 1.2. Векторы. Операции над векторами.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11.ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. 3.6. Основные математические методы решения прикладных задач.	У.6. Вычислять значения геометрических величин.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 1. Практическая работа № 2.
Раздел 2. Линейная алгебра. Тема 2.1. Системы линейных уравнений.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11.ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии. 3.6. Основные математические методы решения прикладных задач.	У.7. Решать системы линейных уравнений.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 3.
Раздел 3. Математический анализ. Тема 3.1. Введение в математический анализ. Тема 3.2. Дифференциальное исчисление. Тема 3.3. Интегральное исчисление.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.1. Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики. 3.5. Основы дифференциального и интегрального исчисления. 3.6. Основные математические методы решения прикладных задач.	У.1. Находить производные. У.2. Вычислять неопределенные и определенные интегралы. У.3. Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений. У.8. Вычислять пределы функций.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 4. Практическая работа № 5. Практическая работа № 6. Практическая работа № 7. Практическая работа № 8. Практическая работа № 9. Практическая работа № 10. Практическая работа № 11. Контрольная работа.
Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Тема 4.1. Дифференциальные уравнения.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.1. Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики. 3.5. Основы дифференциального и интегрального исчисления.	У.1. Находить производные. У.2. Вычислять неопределенные и определенные интегралы. У.4. Решать простейшие дифференциальные уравнения.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 12. Практическая работа № 13.

Раздел Тема	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы	Результаты обучения: умения, знания		Форма проверки
		Знания	Умения	
1	2	3	4	5
Раздел 5. Ряды. Тема 5.1. Ряды.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.6. Основные математические методы решения прикладных задач.	У.5. Находить значения функций с помощью ряда Маклорена.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 14. Практическая работа № 15.
Раздел 6. Основные численные методы. Тема 6.1. Интерполирование и экстраполирование функций. Тема 6.2. Численное интегрирование.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.1. Основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики. 3.2. Основные численные методы решения прикладных задач.	У.9. Применять численные методы при решении прикладных задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 16. Практическая работа № 17. Практическая работа № 18.
Раздел 7. Теория вероятностей. Тема 7.1. Основы теории вероятностей. Тема 7.2. Случайная величина.	ОК 01.- ОК07., ОК 09.- ОК 11. ПК 1.1.-1.3. ПК 2.1-2.3. ПК 3.1.-3.5.	3.3. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	У.10. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.	Фронтальный и индивидуальный опрос. Практическая работа № 19. Практическая работа № 20. Практическая работа № 21.
<i>Итоговый контроль</i>				Экзамен

### 3.4. Порядок и условия организации итоговой аттестации по дисциплине

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

#### Типовые задания для экзамена.

№ пп	Вопросы	№ отв	Варианты ответов
1.	Определитель порядка (n-1), полученный из определителя n-го порядка вычеркиванием i строки и j столбца называется ...	а	алгебраическим дополнением
		б	минором
		в	определителем
		г	минорным дополнением
2.	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	$\frac{10}{1001} + \frac{20}{2002} + \dots + \frac{10n}{1000n+1} + \dots$
3.	Определение скалярного произведения векторов.	а	$\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \cos \varphi$
		б	$\vec{a} \cdot \vec{b} = a \cdot b \cdot \cos \varphi$
		в	$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \varphi$
		г	$\vec{a} \cdot \vec{b} =  \vec{a}  \cdot  \vec{b}  \cdot \sin \varphi$
4.	Знаком $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A$ обозначается ...	а	действительное число A
		б	производная функции
		в	предел функции
		г	функция f(x)
5.	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю, называется ...	а	производной функции
		б	интегралом функции
		в	сложной производной функции
		г	неявной производной функции
6.	Если $F'(x) = f(x)$ , то функция F(x) называется ...?	а	неопределенным интегралом
		б	дифференцируемой
		в	первообразной
		г	интегральной
7.	Дифференциальное уравнение вида $M(x)N(y)dx + P(x)Q(y)dy = 0$ называется ...	а	однородным диф. уравнением
		б	диф. уравнением с разделяющимися переменными
		в	диф. уравнением второго порядка
		г	диф. уравнением с постоянными коэффициентами
8.	Решением дифференциального уравнения с	а	$y = \frac{x^2}{2}$

	разделяющимися переменными $y' - x = 0$ является ...	б	$y = -\frac{x^2}{2}$
		в	$y = 1$
		г	$y = x$
9.	Метод хорд - ...	а	Частный случай метода итераций
		б	Частный случай метода коллокации
		в	Частный случай метода прогонки
		г	Частный случай метода Гаусса
10.	Событие, состоящее в наступлении хотя бы одного из событий А или В, называется ...	а	суммой событий А и В
		б	произведением событий А и В
		в	разностью событий А и В
		г	частным событий А и В
11.	В урне 12 шаров: 3 белых и 4 черных и 5 красных. Какова вероятность вынуть из урны черный или красный шар?	а	3/4
		б	5/36
		в	2/3
		г	1/3
12.	Случайная величина, которая принимает конечное или бесконечное счетное множество значений, называется...	а	непрерывной
		б	счетной
		в	бесконечной
		г	дискретной
13.	Числовой ряд названия сходящимся, если ...	а	существует предел последовательности его частных сумм
		б	можно найти сумму ряда
		в	существует последовательность
		г	частные суммы равны нулю
14.	Частные производные функции $z = x^2 - y^2$ равны ...	а	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x; \frac{\partial z}{\partial y} = -2y$
		б	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x; \frac{\partial z}{\partial y} = 2y$
		в	$\frac{\partial z}{\partial x} = 2x - y^2; \frac{\partial z}{\partial y} = x^2 - 2y$
		г	$\frac{\partial z}{\partial x} = x^2; \frac{\partial z}{\partial y} = -y^2$
15.	Производная функции $y = \sin^2 5x$ равна ...	а	$y' = 10 \sin 5x \cdot \cos 5x$
		б	$y' = 10 \sin x \cdot \cos x$
		в	$y' = -10 \sin 5x \cdot \cos 5x$
		г	$y' = 2 \sin 5x \cdot \cos 5x$
16.	Вычислите определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ .	Введите правильный ответ _____.	
17.	Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + 3y + 2z = 2 \\ x - y + 3z = 0 \end{cases}$ .	Введите правильный ответ _____.	
18.	Вычислить: $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx$	Введите правильный ответ _____.	

19.	Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$ равен ...	Введите правильный ответ _____.
20.	Найдите объем правильной шестиугольной призмы, площадь основания которой равна 12 см <sup>2</sup> , а боковое ребро равно 2 см.	Введите правильный ответ _____.

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

	Количество правильных ответов теста
«2» - «неудовлетворительно»	0 - 12
«3» - «удовлетворительно»	13 - 15
«4»- «хорошо»	16 - 18
«5»- «отлично»	19 - 20

### 3.5. Типовые контрольные задания и методические материалы для текущего 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.

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

Свойства пределов:

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

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

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

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

Используются также следующие пределы:

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

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

**Правило Лопиталля** 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  $1^\infty$ ). Преобразуя функцию так, чтобы использовать второй замечательный предел, получим

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

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

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 Лопиталя. 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 Лопиталя 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 Лопиталя.

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 Лопиталя.

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

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

#### Вариант № 2.

Вычислите пределы:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Критерии оценки практических работ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Вариант 1.

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

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

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

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

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

Вариант 2.

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

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

- 3 Найдите производную функций:  $y = e^{\cos x}$ .
- 4 Найдите производную функций:  $y = \sqrt{x^2 - 7x + 5}$
- 5 Вычислите интеграл:  $\int_1^2 (3x^2 - 2x) dx$ .

*Образец оформления задания:*

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

*Решение:*

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

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

Ответ:  $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

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

Отметка «2» ставится, если:

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

Критерии ошибок:

- К г р у б ы м ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опiskой;
- 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 21 практическое занятие в объеме **42 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.

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 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 **12 часов**.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися в целях:

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

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

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

Оценка за выполнение домашнего задания выставляется в журнал учебных занятий.

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

#### 4.1. Технологическая карта практических работ

№ занятия	Тема практической работы	Кол. часов	Задание	Литература со стр
2	Решение профессиональных задач с применением объемов, площадей поверхностей тел, площадей плоских фигур.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи с применением объемов, площадей поверхностей тел, площадей плоских фигур.	УМК, практическая работа № 1.
3	Решение задач с	2	Используя сведения по теме	УМК,

	использованием векторной алгебры.		«векторная алгебра» решить задачи.	практическая работа № 2.
5	Решение профессиональных задач с применением СЛУ.	2	Используя теоретические сведения, решить СЛУ различными методами.	УМК, практическая работа № 3.
7	Вычисление пределов функций.	2	Используя теоретические сведения, вычислить предложенные пределы функций.	УМК, практическая работа № 4.
9	Вычисление производных от различных функций.	2	Используя таблицу производных и правила дифференцирования, найти производные функций.	УМК, практическая работа № 5.
10	Задачи на составление уравнений касательной и нормали.	2	Используя таблицу производных и геометрический смысл производной, составить уравнения касательной и нормали к графикам функций.	УМК, практическая работа № 6.
11	Приложение производных к исследованию функций и построение графика.	2	Используя таблицу производных и геометрический смысл производной, исследовать и построить графики различных функций.	УМК, практическая работа № 7.
12	Нахождение частных производных.	2	Используя теоретические сведения, найти частные производные от заданных функций.	УМК, практическая работа № 8.
14	Нахождение неопределённых интегралов.	2	Используя необходимые теоретические сведения, найти интегралы от различных функций.	УМК, практическая работа № 9.
15	Вычисление определённых интегралов.	2	Используя необходимые теоретические сведения, вычислить определённые интегралы.	УМК, практическая работа № 10.
16	Вычисление площадей и объёмов с помощью определённого интеграла.	2	Используя необходимые теоретические сведения, выполнить задачи на применение определённого интеграла.	УМК, практическая работа № 11.
18	Решение дифференциальных уравнений.	2	Используя теоретические сведения, решить дифференциальные уравнения.	УМК, практическая работа № 12.
19	Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи при помощи составления дифференциальных уравнений.	УМК, практическая работа № 13.
21	Определение сходимости рядов по признаку Даламбера.	2	Используя теоретические сведения, исследовать числовые ряды на сходимость.	УМК, практическая работа № 14.
22	Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.	2	Используя теоретические сведения, разложить функции в ряд Маклорена.	УМК, практическая работа № 15.
24	Вычисление значений функций по первой и	2	Используя теоретические сведения, вычислить значения	УМК, практическая

	второй формуле Ньютона.		функций.	работа № 16.
26	Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеции.	2	Используя теоретические сведения, вычислить интегралы численными методами.	УМК, практическая работа № 17.
27	Вычисление интегралов по формуле Симпсона. Оценка погрешности приближенного результата.	2	Используя теоретические сведения, вычислить интегралы численными методами.	УМК, практическая работа № 18.
29	Решение задач по теории вероятностей.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи по теории вероятностей.	УМК, практическая работа № 19.
31	Нахождение основных числовых характеристик случайных величин.	2	Используя представление о случайных величинах, числовых характеристиках случайных величин, решить предложенные задачи.	УМК, практическая работа № 20.
32	Решение прикладных задач.	2	Используя теоретические сведения, решить задачи по теории вероятностей и математической статистике.	УМК, практическая работа № 21.

#### 4.2. Задания для самостоятельной работы обучающихся

№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
<b>Раздел 1. Элементы геометрии.</b>				
<b>Тема 1.1. Многогранники и тела вращения.</b>				
1	Роль математики в профессиональной деятельности. Площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей тел.	Решение задач и упражнений.	1	Устный опрос на уроке. Проверка правильности выполнения задания.
<b>Тема 1.2. Векторы. Операции над векторами.</b>				
2	Решение задач с использованием векторной алгебры.	Работа с конспектом.	1	Письменный опрос на уроке. Проверка конспекта.
<b>Раздел 2. Линейная алгебра.</b>				
<b>Тема 2.1. Системы линейных уравнений.</b>				
3	Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Крамера.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Раздел 3. Математический анализ.</b>				
<b>Тема 3.1. Введение в математический анализ.</b>				
4	Предел функции и его свойства.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения



№ дом. задания	Наименование раздел и тем	Задания для внеаудиторной самостоятельной работы	Примерный объем времени на выполнение, в час.	Форма контроля
				задания.
<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление.</b>				
5	Производная функции. Частные производные.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Тема 3.3. Интегральное исчисление.</b>				
6	Неопределенный и определенный интегралы. Методы вычисления.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения.</b>				
<b>Тема 4.1. Дифференциальные уравнения.</b>				
7	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Раздел 5. Ряды.</b>				
<b>Тема 5.1. Ряды.</b>				
8	Ряды, их виды. Признаки сходимости рядов.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Раздел 6. Основные численные методы.</b>				
<b>Тема 6.1. Интерполирование и экстраполирование функций.</b>				
9	Интерполирование и экстраполирование функций.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Тема 6.2. Численное интегрирование.</b>				
10	Численное интегрирование.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Раздел 7. Теория вероятностей.</b>				
<b>Тема 7.1. Основы теории вероятностей.</b>				
11	Случайное событие и его вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей.	Решение задач и упражнений.	1	Проверка правильности выполнения задания.
<b>Тема 7.2. Случайная величина.</b>				
12	Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ. Числовые характеристики СВ.	Подготовка к экзамену.	1	
Всего			12	

## 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	Посадочные места по количеству обучающихся, Место преподавателя, Таблицы Стереометрия Таблицы Тригонометрические уравнения и неравенства Таблицы Тригонометрические функции Транспортир классный пластмассовый Угольник классный деревянный УКЛ-60 Макеты по стереометрии Комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, ПК Обеспечивающие тематические иллюстрации Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition
Помещение для самостоятельной работы студентов	Мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета Копир-принтер Sharp AR с крышкой и пусковым комплектом Сканеры HP ScanJet 200 (L2734A) Windows Home 10 Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine; Windows Professional 10 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition

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

Основные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449006>.

2. 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, 2020. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449005>.

3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10169-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442442>.

4. 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:

5. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449037>.

6. Журнал «Наука и жизнь»

7. 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.

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

9. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика» - Режим доступа: [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option_lang=rus)

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

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

## **6. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ**

Не предусмотрено.

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

Содержание профессионального образования и условия организации обучения в филиале МАГУ в г. Кировск обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ 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
<b>Курс 2. Семестр 3.</b>						
	<b><i>Раздел 1. Элементы геометрии.</i></b>	<b>6</b>				<b>2</b>
	<b><i>Тема 1.1. Многогранники и тела вращения.</i></b>	<b>4</b>				<b>1</b>
<b>1.</b>	Роль математики в профессиональной деятельности. Площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей тел.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
<b>2.</b>	Решение профессиональных задач с применением объемов, площадей поверхностей тел, площадей плоских фигур.	2	2	Практ. зан.		
	<b><i>Тема 1.2. Векторы. Операции над векторами.</i></b>	<b>2</b>				<b>1</b>
<b>3.</b>	Решение задач с использованием векторной алгебры.	2	2	Практ. зан.	Работа с конспектом.	1
	<b><i>Раздел 2. Линейная алгебра.</i></b>	<b>4</b>				<b>1</b>
	<b><i>Тема 2.1. Системы линейных уравнений.</i></b>	<b>4</b>				<b>1</b>
<b>4.</b>	Методы решения систем линейных уравнений (СЛУ). Метод Крамера.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
<b>5.</b>	Решение профессиональных задач с применением СЛУ.	2	2	Практ. зан.		
	<b><i>Раздел 3. Математический анализ.</i></b>	<b>22</b>				<b>3</b>
	<b><i>Тема 3.1. Введение в математический анализ.</i></b>	<b>4</b>				<b>1</b>
<b>6.</b>	Предел функции и его свойства.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
<b>7.</b>	Вычисление пределов функций.	2	2	Практ. зан.		
	<b><i>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление.</i></b>	<b>10</b>				<b>1</b>
<b>8.</b>	Производная функции. Частные	2		урок	Решение задач и	1

	производные.				упражнений.	
9.	Вычисление производных от различных функций.	2	2	Практ. зан.		
10.	Задачи на составление уравнений касательной и нормали.	2	2	Практ. зан.		
11.	Приложение производных к исследованию функций и построение графика.	2	2	Практ. зан.		
12.	Нахождение частных производных.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Тема 3.3. Интегральное исчисление.</b>	<b>8</b>				<b>1</b>
13.	Неопределенный и определенный интегралы. Методы вычисления.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
14.	Нахождение неопределённых интегралов.	2	2	Практ. зан.		
15.	Вычисление определённых интегралов.	2	2	Практ. зан.		
16.	Вычисление площадей и объемов с помощью определённого интеграла.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
	<b>Тема 4.1. Дифференциальные уравнения.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
17.	Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
18.	Решение дифференциальных уравнений.	2	2	Практ. зан.		
19.	Применение дифференциальных уравнений при решении задач.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Раздел 5. Ряды.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
	<b>Тема 5.1. Ряды.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
20.	Ряды, их виды. Признаки сходимости рядов.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
21.	Определение сходимости рядов по признаку Даламбера.	2	2	Практ. зан.		
22.	Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Раздел 6. Основные численные методы.</b>	<b>10</b>				<b>2</b>
	<b>Тема 6.1. Интерполирование и экстраполирование функций.</b>	<b>4</b>				<b>1</b>
23.	Интерполирование и экстраполирование функций.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
24.	Вычисление значений функций по первой и второй формуле Ньютона.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Тема 6.2. Численное интегрирование.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
25.	Численное интегрирование.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
26.	Вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеции.	2	2	Практ. зан.		
27.	Вычисление интегралов по формуле Симпсона. Оценка погрешности	2	2	Практ. зан.		

	приближенного результата.					
	<b>Раздел 7. Теория вероятностей.</b>	<b>10</b>				<b>2</b>
	<b>Тема 7.1. Основы теории вероятностей.</b>	<b>4</b>				<b>1</b>
<b>28.</b>	Случайное событие и его вероятность. Теорема сложения и умножения вероятностей.	2		урок	Решение задач и упражнений.	1
<b>29.</b>	Решение задач по теории вероятностей.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Тема 7.2. Случайная величина.</b>	<b>6</b>				<b>1</b>
<b>30.</b>	Случайные величины (СВ). Закон распределения СВ. Числовые характеристики СВ.	2		урок	Подготовка к экзамену.	1
<b>31.</b>	Нахождение основных числовых характеристик случайных величин.	2	2	Практ. зан.		
<b>32.</b>	Решение прикладных задач.	2	2	Практ. зан.		
	<b>Всего</b>	<b>64</b>	<b>42</b>			<b>12</b>