

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

« 01 июля 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ООПу.04 МАТЕМАТИКА**

для профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

Профиль обучения  
Уровень изучения  
Форма обучения

технологический  
углубленный  
очная

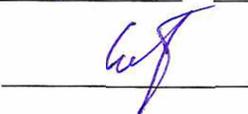
Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413, и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 02.08.2013 г. № 854.

Разработчик:

преподаватель первой  
квалификационной категории

  
К.Е. Хохлова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 11 от «17» 06 2022 г.

Председатель П(Ц)К  Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от «19» 06 2022 г.

Председатель методического совета  
техникума

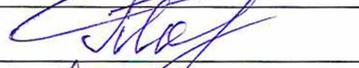
  
П.А. Стифеева

Согласовано:

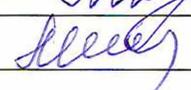
Заместитель директора

  
А.В. Ляхов

Заведующий отделением

  
И.В. Моршнева

Старший методист / методист

  
О.В. Михайлова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «    »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «    »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации, одобренного педагогическим советом техникума, протокол №      от «    »      20      г., на заседании П(Ц)К, протокол №      от «    »      20      г.

Председатель П(Ц)К

\_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О.Фамилия)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....</b>	<b>4</b>
1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
1.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета .....	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....</b>	<b>7</b>
2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы .....	7
2.2. Тематический план и содержание учебного предмета .....	8
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....</b>	<b>40</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	40
3.2. Информационное обеспечение реализации программы.....	40
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....</b>	<b>42</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## 1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный предмет ООПу.04 Математика является обязательной частью общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации.

## 1.2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций.

Код компетенции	Описание компетенции
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.
ОК 3	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 6	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные (ЛР), метапредметные (МР) и предметные для базового и углубленного уровней изучения (ПРБ и ПРу) результаты в соответствии с требованиями ФГОС СОО.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:
ЛР 04	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
ЛР 05	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной,

	творческой и ответственной деятельности;
ЛР 07	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности
ЛР 09	готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности
МР 01	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях
МР 02	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты
МР 03	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
МР 04	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
МР 05	умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
МР 08	владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства
МР 09	владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения
ПРБ 01	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира
ПРБ 02	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности

	аксиоматического построения математических теорий
ПР6 03	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
ПР6 04	владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств
ПР6 05	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа
ПР6 06	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
ПР6 07	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин
ПР6 08	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач
ПРу 01	сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений
ПРу 02	сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач
ПРу 03	сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат
ПРу 04	сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей
ПРу 05	владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем образовательной программы учебного предмета</b>	<b>507</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка:</b>	<b>338</b>
теоретические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	170 20
практические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	168 26
<b>Самостоятельная работа,</b> в т.ч. в форме практической подготовки	169 –
<b>Индивидуальный проект</b>	–
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	<b>4</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды общих компетенций и личностных, метапредметных, предметных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Введение	<b>Теоретическое занятие.</b> Введение Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях	2	1	ПР6 01, ПР6 02 ЛР 04 ОК 1
	<b>Теоретическое занятие.</b> Математика в практической деятельности Математика в практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО	2	1	ПР6 01, ПР6 02 ЛР 04 ОК 1
<b>Раздел 1. Развитие понятия о числе</b>				
Тема 1.1. Действительные числа. Комплексные числа	<b>Теоретическое занятие.</b> Действительные числа. Комплексные числа Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Представление рациональных чисел десятичными дробями. Действия над рациональными числами. Множество действительных чисел. Действия над действительными числами. Комплексные числа. Действия над комплексными числами	2	—	ПР6 02, ПРy 02, ЛР 09, МР 02, МР 09 ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Приближенные вычисления Приближенные вычисления. Приближенное значение	2	1	ПР6 02, ПРy 02, ЛР 09, МР 02, МР 09

	величины и погрешности приближений. Абсолютная и относительная погрешности приближения			ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 1</b> Выполнение действий над приближенными значениями чисел	2	2	ПР6 03, МР 01
	<b>Практическое занятие № 2</b> Выполнение действий над комплексными числами, заданными в алгебраической форме	2	—	ПР6 02, ПРy 02 МР 03
	<b>Практическое занятие № 3</b> Выполнение действий с рациональными числами	2	2	ПР6 02, ПРy 02 МР 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	6	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 1.2. Рациональные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств	<b>Практическое занятие № 4</b> Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств первой степени	2	2	ПР6 04 МР 01
	<b>Практическое занятие № 5</b> Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств второй степени	2	2	ПР6 04 МР 01
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 2. Корни, степени и логарифмы</b>				
Тема 2.1. Корни и степени, их свойства	<b>Теоретическое занятие.</b> Понятие и свойства корня $n$ -й степени Понятие корня $n$ -й степени из действительного числа.	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3

Свойства корня $n$ -й степени. Преобразование иррациональных выражений			
<b>Теоретическое занятие.</b> Степени с рациональными показателями, их свойства Степени с целыми показателями, их свойства. Степени с любыми рациональными показателями, их свойства	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
<b>Теоретическое занятие.</b> Преобразование выражений, содержащих радикалы Применение свойств степеней с рациональными показателями для преобразования и вычисления числовых значений алгебраических выражений, содержащих корни $n$ -ой степени ( $n \in \mathbb{N}$ )	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
<b>Теоретическое занятие.</b> Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих степени с рациональными показателями Применение свойств степеней с рациональными показателями для преобразования и вычисления числовых значений алгебраических выражений, содержащих степени с рациональными показателями	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
<b>Практическое занятие № 6</b> Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих корни $n$ -ой степени ( $n \in \mathbb{N}$ )	2	—	ПР6 03, ЛР 07
<b>Практическое занятие № 7</b> Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих степени с рациональными показателями	2	—	ПР6 03, ЛР 07
<b>Самостоятельная работа</b>	4	—	ЛР 05, ЛР 09

	Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите			
Тема 2.2. Логарифм числа. Свойства логарифмов	<b>Теоретическое занятие.</b> Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов Понятие логарифма числа. Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Вычисление логарифмов. Преобразование выражений, содержащих логарифмы Представление логарифма числа с произвольным основанием через десятичные и натуральные. Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений. Правила действий с логарифмами. Вычисление логарифма числа с произвольным основанием	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Переход к новому основанию логарифма Формула перехода от логарифмов по одному основанию к логарифмам по другому основанию	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
	<b>Теоретическое занятие.</b> Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений Применение свойств степеней с целым и рациональным показателем, корней n-ой степени, логарифмов для преобразования рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
	<b>Практическое занятие № 8</b> Вычисление логарифма числа с произвольным основанием	2	—	ПР6 03, ЛР 07

	<b>Практическое занятие № 9</b> Преобразование выражений, содержащих логарифмы	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 10</b> Преобразование рациональных, иррациональных, степенных выражений	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 11</b> Преобразование и вычисление значений показательных и логарифмических выражений	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	8	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 2.3. Простейшие показательные и логарифмические уравнения	<b>Теоретическое занятие.</b> Простейшие показательные и логарифмические уравнения Понятия простейших показательных и логарифмических уравнений. Основные теоремы применения методов логарифмирования и потенцирования. Метод замены переменных	2	—	ПР6 03, ПР6 08, ПРy 02 МР 02, МР 09 ОК 2, ОК 3
	<b>Практическое занятие № 12</b> Решение простейших показательных и логарифмических уравнений	2	—	ПР6 04, ЛР 07
	<b>Контрольная работа</b>	2	—	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	6	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>				

Тема 3.1. Аксиомы стереометрии	<b>Теоретическое занятие.</b> Аксиомы стереометрии и следствия из них Стереометрия Простейшие фигуры пространства. Представления о геометрических телах. Аксиомы стереометрии и следствия их них	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
Тема 3.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	<b>Теоретическое занятие.</b> Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 13</b> Решение задач с использованием основных теорем стереометрии	2	—	ПР6 03, ПРy 01
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	2	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 3.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей	<b>Теоретическое занятие.</b> Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярность прямой и плоскости Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.			
Тема 3.4. Угол между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями	<b>Теоретическое занятие.</b> Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол Угол между прямой и плоскостью. Угол между двумя плоскостями. Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 14</b> Решение задач на вычисление угла между прямой и плоскостью	2	—	ПР6 03, ПРy 01
	<b>Практическое занятие № 15</b> Решение задач на вычисление двугранного угла	2	—	ПР6 03, ПРy 01
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	6	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 3.5. Перпендикулярность плоскостей	<b>Теоретическое занятие.</b> Перпендикулярность двух плоскостей Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур Параллельное проектирование и его свойства. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	<b>Практическое занятие № 16</b> Решение задач на перпендикулярность двух плоскостей	2	—	ПР6 03, ПРy 01
	<b>Практическое занятие № 17</b> Решение задач по теме «Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур»	2	—	ПР6 06, ПРy 01
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите.	6	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 4. Элементы комбинаторики</b>				
Тема 4.1. Основные понятия комбинаторики	<b>Теоретическое занятие.</b> Основные понятия комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения Основные комбинаторные соединения: перестановки, сочетания, размещения. Правило суммы. Правило произведения.	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Решение задач с использованием понятий перестановок, сочетаний и размещений Основные комбинаторные соединения: перестановки, сочетания, размещения. Решение задач на подсчет числа перестановок, сочетаний и размещений	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Перебор вариантов при решении задач Комбинаторные задачи. Различные способы метода перебора вариантов. Решение задач на перебор вариантов способом кодировки, способом перебора основанный на построении так называемого дерева возможных вариантов; с помощью метода набора точек и отрезков; табличным методом	2	1	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	<b>Практическое занятие № 18</b> Вычисление числа размещений, перестановок и сочетаний	2	—	ПР6 03
	<b>Практическое занятие № 19</b> Решение задач на перебор вариантов	2	2	ПР6 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 4.2. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля	<b>Теоретическое занятие.</b> Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Треугольник Паскаля Построение треугольника Паскаля с использованием свойств. Нахождение биномиальных коэффициентов по данному номеру с помощью треугольника Паскаля. Нахождение $m$ -го члена разложения бинома. Применение бинома Ньютона в приближенных вычислениях	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 20</b> Вычисление бинома Ньютона с применением свойств биномиальных коэффициентов	2	—	ПР6 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ, подготовка к их защите.	4	—	ЛР 05, ЛР 09

**Раздел 5. Координаты и векторы**

Тема 5.1. Прямоугольная декартова система координат в пространстве	<b>Теоретическое занятие.</b> Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
Тема 5.2. Векторы на плоскости и в пространстве	<b>Теоретическое занятие.</b> Уравнения прямой, плоскости, сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия над векторами в пространстве Понятие вектора. Векторы на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Действия над векторами в пространстве. Правило треугольника, параллелограмма, ломаной. Компланарные векторы, правило параллелепипеда. Координаты вектора на плоскости и в пространстве. Действия над векторами, заданными координатами, на плоскости и в пространстве. Простейшие задачи в координатах	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 21</b> Применение правил сложения и вычитания векторов при решении задач	2	—	ПР6 03
	<b>Практическое занятие № 22</b> Применение правила умножения вектора на число при решении задач	2	—	ПР6 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09

Тема 5.3. Разложение вектора на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов	<b>Теоретическое занятие.</b> Разложение вектора в пространстве по заданным направлениям. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов Разложение вектора на плоскости и в пространстве по заданным направлениям. Координаты вектора. Ортонормированный базис. Разложение вектора на плоскости и в пространстве по заданным направлениям. Нахождение координат вектора в заданном базисе. Скалярное произведение векторов, его свойства	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось Использование свойств скалярного произведения. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	—	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 23</b> Решение задач на вычисление скалярного произведения двух векторов, использование свойств скалярного произведения, нахождение угла между векторами	2	—	ПР6 03
	<b>Практическое занятие № 24</b> Нахождение координат вектора в заданном базисе. Разложение вектора в пространстве	2	—	ПР6 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	6	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 5.4. Векторно-координатный метод	<b>Теоретическое занятие.</b> Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач	2	1	ПР6 02, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Векторно-координатный метод			
	<b>Практическое занятие № 25</b> Применение координатного метода при решении математических и прикладных задач	2	—	ПР6 02, ПР6 03
	<b>Практическое занятие № 26</b> Применение векторного метода при решении математических и прикладных задач	2	—	ПР6 02, ПР6 03
	<b>Практическое занятие № 27</b> Решение задач с использованием векторно-координатного метода	2	—	ПР6 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ, подготовка к их защите.	6	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 6. Основы тригонометрии</b>				
Тема 6.1. Тригонометрические функции числового аргумента	<b>Теоретическое занятие.</b> Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат Единица окружность. Числовая окружность. Радианная мера угла. Измерение углов вращения радианным методом	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла. Знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Значения и знаки значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса некоторых углов. Простейшие тригонометрические	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПР6 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	уравнения $\sin x = a$ , $\cos x = a$ . Определение решения простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности			
	<b>Практическое занятие № 28</b> Решение простейших тригонометрических уравнений с использованием единичной числовой окружности	2	—	ПР6 03, ПР6 04, МР 01, МР 09
	<b>Практическое занятие № 29</b> Вычисление значений синуса, косинуса и тангенса произвольного числового аргумента	2	—	ПР6 03, МР 01, МР 09
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите.	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 6.1. Основные тригонометрические формулы	<b>Теоретическое занятие.</b> Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Основные тригонометрические тождества Синус, косинус, тангенс и котангенс действительного числа. Основное тригонометрическое тождество. Формула перехода от тангенса угла к косинусу этого угла. Формула перехода от котангенса угла к синусу этого угла. Связь между тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов Формулы сложения	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла Формулы двойного аргумента. Формулы половинного	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02

аргумента			ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических формул Применение формул сложения, двойного и половинного аргумента, основного тригонометрического тождества, формул перехода от тангенса угла и котангенса угла к косинусу и синусу этого угла соответственно к преобразованию и вычислению числовых значений тригонометрических выражений	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Формулы приведения Формулы приведения	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента Универсальная тригонометрическая подстановка	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму и разность	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Практическое занятие № 30</b> Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств	2	—	ПР6 03, МР 01, МР 09

	<p><b>Практическое занятие № 31</b> Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул приведения</p>	2	—	ПР6 03, МР 01, МР 09
	<p><b>Практическое занятие № 32</b> Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул сложения и формул двойного аргумента</p>	2	—	ПР6 03, МР 01, МР 09
	<p><b>Практическое занятие № 33</b> Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул половинного аргумента и формул преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение</p>	2	—	ПР6 03, МР 01, МР 09
	<p><b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите</p>	8	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 6.2. Тригонометрические уравнения и неравенства	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения Арксинус числа, арккосинус числа, арктангенс числа, арккотангенс числа. Формулы, связывающие арксинусы, арккосинусы, арктангенсы и арккотангенсы противоположных чисел. Простейшие тригонометрические уравнения <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>. Простейшие тригонометрические уравнения <math>tg x = a</math> и <math>ctg x = a</math>.</p>	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Основные методы решения тригонометрических уравнений</p>	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02

Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Универсальная тригонометрическая подстановка. Однородные тригонометрические уравнения первой степени. Введение вспомогательного аргумента. Однородные тригонометрические уравнения второй степени. Общие методы решения			ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Простейшие тригонометрические неравенства Определение решения простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности	2	—	ПР6 02, ПР6 03, ПР6 04, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
<b>Практическое занятие № 34</b> Вычисление арксинуса числа. Решение уравнений, приводящихся к виду $\sin t = a$	2	—	ПР6 03, ПР6 04
<b>Практическое занятие № 35</b> Вычисление арккосинуса числа. Решение уравнений, приводящихся к виду $\cos t = a$	2	—	ПР6 03, ПР6 04
<b>Практическое занятие № 36</b> Вычисление арктангенса и арккотангенса числа. Решение уравнений, приводящихся к видам: $\operatorname{tg} t = a$ , $\operatorname{ctg} t = a$	2	—	ПР6 03, ПР6 04
<b>Практическое занятие № 37</b> Решение тригонометрических уравнений основными методами	2	—	ПР6 03, ПР6 04
<b>Практическое занятие № 38</b> Решение тригонометрических неравенств	2	—	ПР6 03, ПР6 04
<b>Контрольная работа</b>	2	—	
<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление	8	—	ЛР 05, ЛР 09

	практических работ, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе			
<b>Раздел 7. Функции, их свойства и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>				
Тема 7.1. Числовые функции. Свойства функций	<b>Теоретическое занятие.</b> Понятие функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами Понятие функции. Числовые функции. Способы задания. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явления	2	1	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция) Арифметические операции над функциями. Преобразование графиков функций. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6

	симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Сложная функция			
	<b>Практическое занятие № 39</b> Нахождение области определения функции	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 40</b> Вычисление значения функции в заданной точке	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 41</b> Построение графиков функций	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	6	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 7.2. Степенные, функции, их свойства и графики	<b>Теоретическое занятие.</b> Степенные функции, их свойства и графики Определение степенной функции. Свойства и графики степенных функций в зависимости от вида показателя. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих степенные функции	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 42</b> Исследование степенных функций, построение их графиков	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 43</b> Решение уравнений и неравенств, содержащих степенные функции	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление	4	—	ЛР 05, ЛР 09

	практических работ, подготовка к их защите			
Тема 7.3. Показательные и логарифмические функции, их свойства и графики	<b>Теоретическое занятие.</b> Показательные функции, их свойства и графики Показательная функция, ее свойства, график. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих показательные функции	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Логарифмические функции, их свойства и графики Логарифмическая функция, ее свойства, график. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих логарифмические функции	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 44</b> Исследование показательных функций, построение их графиков	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 45</b> Решение уравнений и неравенств, содержащих показательные функции	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 46</b> Исследование логарифмических функций, построение их графиков	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 47</b> Решение уравнений и неравенств, содержащих логарифмические функции	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	8	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 7.4.	<b>Теоретическое занятие.</b> Тригонометрические функции	2	1	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy

Тригонометрические функции, их свойства и графики	$y = \sin x$ и $y = \cos x$ , их свойства и графики Тригонометрические функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$			02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Преобразования графиков Преобразование графиков тригонометрических, показательных, логарифмических, степенных функций. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат	2	—	ПР6 02, ПР6 01, ПР6 08, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 48</b> Исследование тригонометрической функции $y = \sin x$ , построение её графика	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 49</b> Исследование тригонометрической функции $y = \cos x$ , построение её графика	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 50</b> Исследование тригонометрической функции $y = \operatorname{tg} x$ , построение графика	2	—	ПР6 03, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 51</b> Исследование тригонометрической функции $y = \operatorname{ctg} x$ ,	8	—	ПР6 03, ЛР 07

	построение её графика			
	<b>Контрольная работа</b>	2	—	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	6	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 8. Многогранники и круглые тела</b>				
Тема 8.1. Призма	<b>Теоретическое занятие.</b> Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Развёртка многогранника. Призма Многогранные углы. Понятие многогранника. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Развёртка многогранника. Определение призмы. Прямая и правильная призмы. Наклонная призма Параллелепипед. Куб. Основные элементы	2	1	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 52</b> Изображение пространственных фигур в стереометрии. Решение задач на вычисление площади ортогональной проекции фигуры Построение развёртки призмы и параллелепипеда	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 53</b> Вычисление площади боковой и полной поверхности призмы и параллелепипеда. Решение задач прикладного характера на вычисление площади поверхности тела с использованием знаний о призме	2	2	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием	4	—	ЛР 05, ЛР 09

	методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите			
Тема 8.2. Пирамида. Правильные многогранники	<b>Теоретическое занятие.</b> Пирамида Определение пирамиды. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Основные элементы	2	1	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Представление о правильных многогранниках Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде: оси симметрии, центры симметрии, плоскости симметрии. Правильные многогранники. Развертка правильных многогранников	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 54</b> Построение развёртки пирамиды полной и усечённой	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 55</b> Вычисление площади боковой и полной поверхности пирамиды полной и усечённой	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 56</b> Решение задач прикладного характера на вычисление площади поверхности тела с использованием знаний о пирамиде. Построение сечений куба, призмы и пирамиды	2	2	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 03
	<b>Практическое занятие № 57</b> Построение развёртки правильных многогранников. Решение задач прикладного характера на вычисление площади поверхности правильных многогранников	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием	8	—	ЛР 05, ЛР 09

	методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите			
Тема 8.3. Тела и поверхности вращения	<b>Теоретическое занятие.</b> Цилиндр, конус, шар и сфера, их основные элементы. Сечения и развёртки Цилиндр и конус, их основные элементы. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечения и развёртки цилиндра и конуса. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 58</b> Построение развёртки цилиндра, конуса, усечённого конуса	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 59</b> Решение задач на нахождение основных элементов тел вращения	2	2	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 60</b> Решение задач по теме «Шар и сфера»	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	6	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 8.4. Измерения в геометрии	<b>Теоретическое занятие.</b> Объем и его измерение. Формулы объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. Площади поверхностей тел вращения	2	—	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 01, ПРy 02 ЛР 07, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 6
	<b>Контрольная работа</b>	2	—	
	<b>Практическое занятие № 61</b>	2	—	ПР6 03, ПР6 06

	Решение задач на вычисление объёмов геометрических тел			
	<b>Практическое занятие № 62</b> Решение задач на вычисление площадей поверхностей тел вращения	2	—	ПР6 03, ПР6 06
	<b>Практическое занятие № 63</b> Решение задач прикладного характера на вычисление площадей поверхностей и объёмов геометрических тел	2	2	ПР6 03, ПР6 06, ПРy 03
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	8	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 9. Начала математического анализа</b>				
Тема 9.1. Последовательности. Способы задания и свойства	<b>Теоретическое занятие.</b> Последовательности. Предел последовательности Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Вычисление членов последовательности. Понятие о пределе последовательности. Теоремы о пределах последовательностей	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Вычисление пределов последовательностей Применение теорем о пределах последовательностей для вычисления пределов последовательностей	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Предел функции. Понятие о непрерывности функции Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08

пределах функций. Раскрытие неопределенностей. Применение предельного анализа при исследовании функций на непрерывность. Понятие непрерывной функции. Классификация точек разрыва			ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Производная функции Задачи, приводящие к понятию производной. Задача о скорости движения. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью. Схема вычисления производной. Производные элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций	2	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Уравнение касательной к графику функции Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Вторая производная, ее геометрический и физический смысл Понятие второй производной, ее геометрический и физический смысл	2	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Применение производной к исследованию функций и построению графиков Схема исследования функции. Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы функции	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
<b>Теоретическое занятие.</b> Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах Применение производной к нахождению наилучшего	2	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6

	решения в прикладных задачах			
	<b>Практическое занятие № 64</b> Вычисление производных элементарных функций	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 65</b> Нахождение производных сложных функций	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 66</b> Применение производной первого порядка к исследованию функции на монотонность и экстремумы функции	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 67</b> Полное исследование функций и построение их графиков	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 68</b> Полное исследование дробно-рациональных функций и построение их графиков	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 69</b> Решение задач прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Практическое занятие № 70</b> Применение производной для решения прикладных задач	2	2	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите.	10	—	ЛР 05, ЛР 09
	<b>Теоретическое занятие.</b> Первообразная функция и неопределенный интеграл Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегралы от основных элементарных функций. Непосредственное интегрирование	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 04, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6

	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Определенный интеграл Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Геометрический смысл определённого интеграла. Физический смысл интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница</p>	2	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 04, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Примеры применения интеграла в физике Нахождение пути, пройденного точкой, работы силы упругости, количества электричества, количества теплоты</p>	2	1	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 04, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<p><b>Теоретическое занятие.</b> Примеры применения интеграла в геометрии Нахождение площади криволинейной трапеции, вычисление длины дуги плоской кривой</p>	2	—	ПР6 01, ПР6 02, ПР6 03, ПР6 05, ПР6 08, ПРy 02, ПРy 03, ПРy 04 ЛР 04, МР 01, МР 02, МР 04, МР 08 ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<p><b>Практическое занятие № 71</b> Вычисление неопределенных интегралов</p>	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<p><b>Практическое занятие № 72</b> Вычисление определенных интегралов</p>	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<p><b>Практическое занятие № 73</b> Применение определенного интеграла при решении физических задач</p>	2	2	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04
	<p><b>Практическое занятие № 74</b> Применение определенного интеграла при решении геометрических задач</p>	2	—	ПР6 03, ПР6 05, ПРy 04

	<b>Контрольная работа</b>	2	—	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	10	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 10. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики</b>				
Тема 10.1. Элементы теории вероятностей	<b>Теоретическое занятие.</b> Событие. Вероятность события Случайный опыт. Случайное событие. Пространство элементарных исходов. Классификация событий. Вероятность события (классическое, статистическое определения). Действия над событиями	2	1	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 05 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 2, ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Решение задач на вычисление вероятности события Применение классического и статистического определения вероятности к решению задач	2	1	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 05 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 2, ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 75</b> Решение задач на определение вероятности случайного события	2	—	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 05
	<b>Практическое занятие № 76</b> Прикладные задачи на вычисление вероятностей	2	2	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 05
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 10.2. Дискретная	<b>Теоретическое занятие.</b> Дискретная случайная величина. Ее числовые характеристики	2	—	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 05

случайная величина	Дискретная случайная величина, закон её распределения. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел			ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 2, ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Расчет числовых характеристик дискретной случайной величины Расчет числовых характеристик дискретной случайной величины	2	1	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 05 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 2, ОК 4, ОК 6
Тема 10.3. Элементы математической статистики	<b>Теоретическое занятие.</b> Представление данных (таблицы, диаграммы, графики) Понятие о задачах математической статистики. Статистические методы обработки информации. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана	2	1	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 02, ПРy 05 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 2, ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 77</b> Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик	2	2	ПР6 03, ПР6 07, ПРy 05
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим и работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических, подготовка к их защите	2	—	ЛР 05, ЛР 09
<b>Раздел 11. Уравнения и неравенства</b>				
Тема 11.1. Рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений	<b>Теоретическое занятие.</b> Рациональные и иррациональные уравнения и системы уравнений Равносильность уравнений, неравенств, систем. Рациональные, иррациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители,	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 3, ОК 4, ОК 6

	введение новых неизвестных, подстановка, графический метод)			
	<b>Практическое занятие № 78</b> Решение рациональных и иррациональных уравнений и систем уравнений	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 11.2. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы	<b>Теоретическое занятие.</b> Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств Показательные уравнения и неравенства, системы уравнений. Логарифмические уравнения и неравенства, системы уравнений. Геометрические модели прикладных задач	2	1	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 79</b> Решение показательных уравнений и неравенств, систем уравнений и неравенств	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ЛР 07
	<b>Практическое занятие № 80</b> Решение логарифмических уравнений и неравенств, систем уравнений	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ЛР 07
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 11.3. Тригонометрические	<b>Теоретическое занятие.</b> Тригонометрические уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04

уравнения, неравенства, системы	Тригонометрические уравнения и неравенства, системы уравнений. Геометрические модели прикладных задач			ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 81</b> Решение тригонометрических уравнений и неравенств, систем уравнений	2	—	ПР6 03, ПР6 04, МР 01
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, подготовка к их защите	4	—	ЛР 05, ЛР 09
Тема 11.4. Основные приемы решения уравнений, неравенств, систем	<b>Теоретическое занятие.</b> Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем Метод интервалов решения неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем	2	—	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Теоретическое занятие.</b> Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики Решение задач прикладного характера, сводящихся к составлению уравнений, неравенств и их систем	2	1	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03 ЛР 04, МР 02, МР 03, МР 04 ОК 3, ОК 4, ОК 6
	<b>Практическое занятие № 82</b> Решение неравенств методом интервалов	2	—	ПР6 03, ПР6 04, МР 01
	<b>Практическое занятие № 83</b> Решение задач прикладного характера, сводящихся к составлению уравнений, неравенств и их систем	2	2	ПР6 03, ПР6 04, ПРy 03
	<b>Практическое занятие № 84</b> Решение уравнений, неравенств и их систем с двумя переменными	2	—	ПР6 03, ПР6 04, МР 01

	<b>Контрольная работа</b>	2	—	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к практическим и работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических, подготовка к их защите. Подготовка к контрольной работе	9	—	ЛР 05, ЛР 09
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	4		
	<b>Всего:</b>	<b>507</b>	<b>46</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Для освоения программы учебного предмета ООПу.04 Математика в ОБПОУ «КЭМТ» имеется учебный кабинет «Физика, математика и статистика».

Помещение кабинета оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оснащение учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- чертежные инструменты: линейка, эллипс, транспортир;
- стереометрические модели многогранников и тел вращения задания для контрольных работ;
- профессионально-ориентированные задания.

Дидактические материалы:

– методические рекомендации по выполнению практических работ по учебному предмету ООПу.04 Математика.

- комплект заданий для проведения письменных контрольных работ.
- комплект заданий для проведения письменного дифференцированного зачета.
- экзаменационные материалы.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- проектор с экраном.

Залы:

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы в библиотечном фонде ОБПОУ «КЭМТ» имеются печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

### **3.2.1. Основные источники**

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Атанасян Л.С. Геометрия. 10 – 11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. – М.: Просвещение, 2018. – 255 с.

2. Богомолов, Н. 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – 326 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08799-4. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449005>

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2018. – 396 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02325-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/413460>

4. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 108 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09528-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449038>

### **3.2.3. Интернет-ресурсы**

1. Российская электронная школа – (Эл. ресурс) <https://resh.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – (Эл. ресурс) [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
3. Инфоурок – (Эл. ресурс) [infourok.ru](http://infourok.ru)
4. Решу ЕГЭ – (Эл. ресурс) [ege.sdangia.ru](http://ege.sdangia.ru)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результаты обучения	Методы оценки
ЛР 04	Оценка результатов устных ответов, выполненных обучающимися практических работ, контрольных работ, системы заданий или ответов на вопросы, в том числе профессионально ориентированного содержания; выполненных тестовых заданий, выступления с сообщением
ЛР 05	
ЛР 07	
ЛР 09	
МР 01	
МР 02	
МР 03	
МР 04	
МР 05	
МР 08	
МР 09	
ПР6 01	
ПР6 02	
ПР6 03	
ПР6 04	
ПР6 05	
ПР6 06	
ПР6 07	
ПР6 08	
ПРу 01	
ПРу 02	
ПРу 03	
ПРу 04	
ПРу 05	