

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю. А. Соколов

Приказ № 175-об/д от «24» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ООП_у.07 МАТЕМАТИКА

для специальности

15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

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 РФ от 17.05.2012 г. № 413, и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.06.2022 г. № 491.

Разработчик:

преподаватель высшей
квалификационной категории

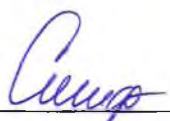
 Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 9 от « 13 » 05 2024 г.

Председатель П(Ц)К  Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 7 от « 23 » мая 2024 г.

Председатель методического совета
техникума

 П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора

 А.В. Ляхов

Заведующий отделением

 В.А. Шкурина

Старший методист / методист

 Л.М. Дошук

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), 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 специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям), 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

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	4
1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	41
2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы	41
2.2. Тематический план и содержание учебного предмета	42
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	68
3.1. Материально-техническое обеспечение	68
3.2. Информационное обеспечение реализации программы.....	68
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	70

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1.1. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебный предмет «Математика» является обязательной частью общеобразовательной подготовки основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

1.2. Цели и планируемые результаты освоения учебного предмета

1.2.1 Цели освоения учебного предмета

Содержание программы учебного предмета «Математика» направлено на достижение результатов его изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

Основными целями изучения учебного предмета «Математика» являются формирование математических понятий и функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

1.2.2 Планируемые результаты освоения учебного предмета

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций, а также соответствующих им результатам обучения согласно ФГОС СОО.

Компетенции (ОК, ПК)	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ЛР23 – готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; ЛР24 – готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; МР1 – самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; МР2 – устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; МР4 – выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; МР5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; МР6 – развивать креативное мышление при	ПР61 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР63 – умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПР64 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; ПР65 – умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция,

	решении жизненных проблем; MP12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; MP13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; MP17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; MP18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей; MP19 – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения	степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; ПР66 – умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; ПР67 – умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; ПР68 – умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей,
--	---	--

		комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПР69 – умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; ПР610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;
--	--	---

		ПР612 – умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; ПР613 – умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; ПР614 – умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; ПРу1 – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; ПРу2 – умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при
--	--	---

		решении задач, в том числе из других учебных предметов; ПРy3 – умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; ПРy7 – умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; ПРy8 – умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;
--	--	--

		выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; ПРy10 – умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
--	--	--

		ПРy11 – умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; ПРy12 – умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; ПРy13 – умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с
--	--	---

		понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПРу14 – умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;
--	--	--

		ПРy15 – умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; ПРy16 – умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; ПРy17 – умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;
--	--	--

		ПРy18 – умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера; ПРy19 – умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; МР8 – способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности	ПР64 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на

		наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения; ПР66 – умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; ПР67 – умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; ПР68 – умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;
--	--	---

		ПРy4 – умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; ПРy10 – умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; ПРy12 – умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм
--	--	---

		рассеивания и линейной регрессии; ПРу13 – умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПРу18 – умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-
--	--	--

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	МР28 – владеть различными способами общения и взаимодействия; МР31 – понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; МР33 – принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; МР37 – осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным МР55 – принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; МР56 – признавать свое право и право других людей на ошибки; МР57 – развивать способность понимать мир с позиции другого человека	экономического и физического характера ПР61 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР62 – умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; ПР63 – умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПР64 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; ПР65 – умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция,
--	--	---

		тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; ПР69 – умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; ПР610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные
--	--	--

		многогранники; ПР611 – умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; ПР612 – умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; ПР613 – умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; ПР614 – умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; ПРy1 – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач,
--	--	--

		оценивать логическую правильность рассуждений; ПРу2 – умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; ПРу3 – умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; ПРу4 – умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; ПРу5 – умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; ПРу6 – умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;
--	--	---

		ПРy7 – умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; ПРy10 – умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;
--	--	---

		ПРy14 – умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; ПРy15 – умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями,
--	--	--

		площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; ПРy16 – умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ЛР8 – сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ЛР33 – совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	ПРб1 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРб2 – умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; ПРб3 – умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; ПРб4 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная,

		определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, нахождение пути, скорости и ускорения; ПР65 – умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; ПР69 – умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;
--	--	--

		ПР610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; ПР611 – умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; ПР612 – умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; ПР613 – умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; ПР614 – умение выбирать подходящий изученный
--	--	---

		метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки; ПРу1 – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; ПРу2 – умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; ПРу3 – умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; ПРу4 – умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; ПРу5 – умение оперировать понятиями: натуральное
--	--	---

		число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; ПРy6 – умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа; ПРy7 – умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; ПРy10 – умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной,
--	--	---

		первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; ПРy14 – умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;
--	--	---

		умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; ПРy15 – умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; ПРy16 – умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни
ПК 3.2. Выполнять работы по проверке и разработке	ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	ПР61 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать

проектной документации систем холодоснабжения	ЛР25 – интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; МР3 – определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; МР5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; МР21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; МР42 – делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; МР46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПР64 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; ПР69 – умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; ПР610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера,
--	--	--

		сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; ПР613 – умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; ПРy1 – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; ПРy10 – умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной,
--	--	---

		первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений; ПРy14 – умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;
--	--	---

		умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; ПРy16 – умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни ПРy17 – умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;
--	--	--

		ПРy18 – умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера
ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно-экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода	ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; МР10 – формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей; МР21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; МР36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; МР42 – делать осознанный выбор, аргументировать	ПРб1 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРб4 – умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

	его, брать ответственность за решение; МР46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	ПР67 – умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; ПР68 – умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПР610 – умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и
--	---	---

		поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; ПРу1 – умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; ПРу2 – умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; ПРу3 – умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; ПРу7 – умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать
--	--	---

		уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; ПРy11 – умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; ПРy12 – умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии; ПРy13 – умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей,
--	--	---

		математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; ПРy14 – умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических
--	--	--

		фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения; ПРy15 – умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур; ПРy18 – умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	301
Обязательная аудиторная нагрузка:	295
теоретические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	227 —
практические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	68 40
лабораторные занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	—
Самостоятельная работа, в т.ч. в форме практической подготовки	—
Индивидуальный проект	—
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

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	Теоретическое занятие. Введение Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО	2	—	ОК 01, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, ПР614, ПРy19
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы				
Тема 1.1. Числа и вычисления. Выражения и преобразования	Теоретическое занятие. Числа и вычисления. Выражения и преобразования Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy5
Тема 1.2. Геометрия на плоскости	Теоретическое занятие. Геометрия на плоскости Виды плоских фигур и их площади.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПР612, ПРy14
	Практическое занятие №1. Вычисление площадей плоских фигур	2	2	ОК 01, ПК 3.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР69, ПР612

Тема 1.3. Процентные вычисления	Теоретическое занятие. Процентные вычисления Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР66
	Практическое занятие №2. Решение задач с помощью процентных вычислений	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР66
Тема 1.4. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Теоретическое занятие. Рациональные уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств Равносильные преобразования рациональных уравнений и неравенств первой степени. Частные и общие решения неравенств. Системы и совокупности неравенств. Системы уравнений и неравенств как математические модели реальных ситуаций. Квадратные уравнения. Методы решения систем уравнений. Неравенства второй степени. Системы и совокупности неравенств, содержащие квадратный трёхчлен.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy1, ПРy7
	Практическое занятие №3. Выполнение действий с рациональными числами. Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств первой степени.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №4. Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств второй степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Матрицы и определители Понятия: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy1, ПРy17
	Теоретическое занятие. Метод Гаусса Метод Гаусса при решении систем линейных	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

	уравнений			MP55, MP56, MP57, ПРy1, ПРy7, ПРy17
Тема 1.5. Входной контроль	Контрольная работа	2	—	
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве				
Тема 2.1. Аксиомы стереометрии.	Теоретическое занятие. Аксиомы стереометрии Стереометрия Простейшие фигуры пространства. Представления о геометрических телах. Аксиомы стереометрии и следствия из них	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости	Теоретическое занятие. Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность плоскостей	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Тема 2.3. Взаимное расположение прямых в пространстве	Теоретическое занятие. Взаимное расположение прямых в пространстве Скрещивающиеся прямые. Три случая взаимного расположения прямых в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Тема 2.4. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Теоретическое занятие. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Перпендикулярность прямой и плоскости. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14

	плоскости			
Тема 2.5. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	Теоретическое занятие. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15
Тема 2.6. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	Теоретическое занятие. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Параллельное проектирование и его свойства. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15
	Практическое занятие №5. Решение задач с применением признаков и свойств параллельных и перпендикулярных прямых и плоскостей	2	2	ОК 01, ПК 3.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
	Практическое занятие №6. Решение задач на нахождение двугранного угла	2	2	ОК 01, ПК 3.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Раздел 3. Координаты и векторы				
Тема 3.1. Декартовы координаты в пространстве.	Теоретическое занятие. Прямоугольная декартова система координат в пространстве Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy17

Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка	Координаты середины отрезка			
Тема 3.2. Векторы в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Теоретическое занятие. Векторы на плоскости и 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	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy17
	Теоретическое занятие. Разложение вектора на плоскости и в пространстве 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	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy17
	Теоретическое занятие. Скалярное произведение векторов Скалярное произведение векторов, использование свойств скалярного произведения. Угол между двумя	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy17

	векторами. Проекция вектора на ось. Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
	Теоретическое занятие. Векторно-координатный метод Векторно-координатный метод	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy1, ПРy17
	Практическое занятие №7. Применение метода координат при решении практико-ориентированных задач	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР61, ПР613, ПРy1, ПРy17, ПРy18
Раздел 4. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции				
Тема 4.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла	Теоретическое занятие. Тригонометрические функции числового аргумента Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65
Тема 4.2. Основные тригонометрические тождества	Теоретическое занятие. Основные тригонометрические тождества Тригонометрические тождества	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
Тема 4.3. Формулы приведения	Теоретическое занятие. Формулы приведения Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7

Тема 4.4. Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла	Теоретическое занятие. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
	Теоретическое занятие. Формулы двойного аргумента Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента, формул понижения степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
	Теоретическое занятие. Преобразование суммы тригонометрических функций Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
Тема 4.5. Функции, их свойства. Способы задания функций	Теоретическое занятие. Функции, их свойства. Способы задания функций Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8
Тема 4.6. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Теоретическое занятие. Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, их свойства и графики Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
	Теоретическое занятие. Тригонометрические функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность,	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8

	периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$			
Тема 4.7. Преобразование графиков тригонометрических функций	Теоретическое занятие. Правила преобразования графиков тригонометрических функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
	Практическое занятие №8. Преобразование графиков тригонометрических функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
	Практическое занятие №9. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	2	2	ОК 01, ПК 3.2., ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, ПР65, ПРy8
Тема 4.8. Тригонометрические уравнения и неравенства	Теоретическое занятие. Арккосинус и арксинус числа. Решение простейших уравнений $\cos x = a$ и $\sin x = a$ Понятие арккосинуса и арксинуса числа. Простейшее уравнение $\cos x = a$ и $\sin x = a$	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy6, ПРy7
	Теоретическое занятие. Арктангенс и арккотангенс числа. Решение простейших уравнений $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$ Понятие арктангенса и арккотангенса числа. Простейшее уравнение $\operatorname{tg} x = a$ и $\operatorname{ctg} x = a$	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy6, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители и методом введения новой переменной Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение тригонометрических уравнений с помощью универсальной подстановки Универсальная тригонометрическая подстановка	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7

	Теоретическое занятие. Однородные тригонометрические уравнения первой степени Однородные тригонометрические уравнения первой степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Однородные тригонометрические уравнения второй степени Однородные тригонометрические уравнения второй степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №10. Решения тригонометрических уравнений основными методами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение простейших тригонометрических неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Тема 4.9. Системы тригонометрических уравнений	Теоретическое занятие. Решение систем тригонометрических уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Раздел 5. Комплексные числа				
Тема 5.1. Комплексные числа	Теоретическое занятие. Комплексные числа в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy11
	Теоретическое занятие. Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

	Тригонометрическая форма записи комплексного числа и действия над ними			MP55, MP56, MP57, ПРy11
	Теоретическое занятие. Комплексные числа и квадратные уравнения Решение квадратных уравнений с отрицательным значением дискриминанта	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7, ПРy11
	Теоретическое занятие. Возведение комплексного числа в степень	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy11
	Практическое занятие №11. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПРy11, ПРy18
Раздел 6. Производная функции, ее применение				
Тема 6.1. Понятие производной. Формулы и правила дифференцирования	Теоретическое занятие. Последовательности. Способы задания и свойства последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Вычисление членов последовательности	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy9
	Теоретическое занятие. Понятие о пределе последовательности, пределе функции Понятие о пределе последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин. Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о пределах функций. Раскрытие неопределенностей	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy9

	Теоретическое занятие. Понятие о производной функции Задачи, приводящие к понятию производной. Задача о скорости движения. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью. Схема вычисления производной. Производные элементарных функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Правила дифференцирования Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Вычисление производных Вычисление производных с помощью правил дифференцирования	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Вычисление производных сложных функций Вычисление производных сложных функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 6.2. Понятие о непрерывности функции.	Теоретическое занятие. Понятие о непрерывности функции Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции в точке. Точки разрыва. Классификация точек разрыва	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
Тема 6.3. Геометрический и физический смысл производной	Теоретическое занятие. Уравнение касательной к графику функции Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10

	графику функции $y=f(x)$			
	Практическое занятие №12. Решение задач физического содержания с помощью первой производной	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР64, ПРy10, ПРy18
Тема 6.4. Монотонность функции. Точки экстремума	Теоретическое занятие. Монотонность функции. Точки экстремума Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Задачи на максимум и минимум.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
	Теоретическое занятие. Производные высших порядков Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Производные высших порядков.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10, ПРy18
	Теоретическое занятие. Применение производной второго порядка к исследованию функций Применение производной второго порядка к исследованию функции на выпуклость графика и нахождение точек перегиба	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
	Контрольная работа	2	—	
	Теоретическое занятие. Асимптоты Понятие асимптоты, способы их определения	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Исследование функций и построение графиков Общая схема исследования функций и построения их графиков.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10

Тема 6.5. Наибольшее и наименьшее значения функции	Теоретическое занятие. Наибольшее и наименьшее значения функции Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Применение производной функции при решении задач на оптимизацию Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций при решении задач на оптимизацию	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР64, ПРy10
	Практическое занятие №13. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР64, ПРy10, ПРy18
Раздел 7. Многогранники и тела вращения				
Тема 7.1. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма	Теоретическое занятие. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Призма Многогранные углы. Понятие многогранника. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Развёртка многогранника. Правильные многогранники. Определение призмы. Прямая и правильная призмы. Наклонная призма. Основные элементы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.2. Параллелепипед, куб. Сечение куба, параллелепипеда	Теоретическое занятие. Параллелепипед, куб. Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.3. Пирамида	Теоретическое занятие. Пирамида Определение пирамиды. Правильная пирамида.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

	Усечённая пирамида. Тетраэдр. Основные элементы. Сечение пирамиды.			MP55, MP56, MP57, ПР61, ПР610, ПРy14
	Теоретическое занятие. Нахождение элементов многогранников	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.4. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	Теоретическое занятие. Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15
Тема 7.5. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	Теоретическое занятие. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде Симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy16
	Практическое занятие №14. Применение метода симметрии в задачах с практическим содержанием	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy16
Тема 7.6. Цилиндр, его составляющие. Сечение цилиндра	Теоретическое занятие. Цилиндр и его основные элементы. Сечение цилиндра Цилиндр и его основные элементы. Основания, высота, образующая, развертка. Сечения и развертки цилиндра. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию	2	—	ОК 04, ОК 05, ПК 3.2., ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.7. Конус, его составляющие	Теоретическое занятие. Конус, его составляющие. Сечение конуса Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610,

	основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса			ПРy14
Тема 7.8. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса	Теоретическое занятие. Усеченный конус. Сечение усеченного конуса Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.9. Шар и сфера, их сечения	Теоретическое занятие. Шар и сфера, их сечения Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.10. Боковая и полная поверхность цилиндра, конуса, сферы	Теоретическое занятие. Боковая и полная поверхность цилиндра, конуса, сферы Боковая и полная поверхность цилиндра, конуса, сферы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15
Тема 7.11. Боковая и полная поверхность пирамиды, призмы	Теоретическое занятие. Боковая и полная поверхность пирамиды, призмы Боковая и полная поверхность пирамиды, призмы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15
Тема 7.12. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	Теоретическое занятие. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы и цилиндра. Объемы пирамиды и конуса. Объем шара. Отношение объемов подобных тел. Геометрический смысл определителя 3-го порядка	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР611, ПРy15
Тема 7.13.	Теоретическое занятие. Комбинации многогранников	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28,

Комбинации многогранников и тел вращения	и тел вращения Комбинации геометрических тел			MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР61, ПР610, ПРy14
	Практическое занятие №15. Решение задач прикладного характера на вычисление площадей поверхностей геометрических тел	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP10, MP12, MP13, MP17, MP18, MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15, ПРy18
	Практическое занятие №16. Решение задач прикладного характера на вычисление объёмов поверхностей геометрических тел	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP10, MP12, MP13, MP17, MP18, MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР61, ПР610, ПРy15, ПРy18
	Практическое занятие №17. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, MP1, MP2, MP3, MP4, MP5, MP6, MP10, MP12, MP13, MP17, MP18, MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy18
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение				
Тема 8.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	Теоретическое занятие. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, MP28, MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР64, ПРy10

	первообразных. Изучение правила вычисления первообразной			
Тема 8.2. Неопределенный интеграл	Теоретическое занятие. Неопределенный интеграл Неопределённый интеграл и его свойства. Интегралы от основных элементарных функций. Непосредственное интегрирование	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Нахождение неопределённого интеграла методом замены переменной Интегрирование функций методом замены переменной.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 8.3. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	Теоретическое занятие. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла – о вычислении площади криволинейной трапеции, о перемещении точки. Понятие определённого интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 8.4. Вычисление определенного интеграла	Теоретическое занятие. Вычисление определенного интеграла Вычисление интегралов методом непосредственного интегрирования.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Теоретическое занятие. Вычисление определенного интеграла методом замены переменной Вычисление интегралов методом замены переменной.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Практическое занятие №18. Решение задач геометрического содержания с помощью определённого интеграла	2	2	ОК 01, ПК 3.2., ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42,

				MP46, ПР64, ПРy10, ПРy18
	Практическое занятие №19. Решение задач физического содержания с помощью определённого интеграла	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР64, ПРy10, ПРy18
Раздел 9. Степени и корни. Степенная функция				
Тема 9.1. Степенная функция, ее свойства	Теоретическое занятие. Корни n-ой степени из действительного числа Понятие корня n-ой степени из действительного числа.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
	Теоретическое занятие. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ их свойства и графики.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6, ПРy8
	Теоретическое занятие. Свойства корня n-й степени. Свойства корня n-й степени.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
	Теоретическое занятие. Преобразование выражений с корнями n-ой степени Преобразование иррациональных выражений.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6, ПРy7
Тема 9.2. Свойства степени с рациональным и действительным показателями	Теоретическое занятие. Степени с рациональным и действительным показателями Степени с целыми показателями, их свойства. Степени с рациональными и действительными показателями, их свойства	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
	Теоретическое занятие. Степенные, функции, их свойства и графики	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

	Определение степенной функции. Свойства и графики степенных функций в зависимости от вида показателя			MP55, MP56, MP57, ПР62, ПР65
	Теоретическое занятие. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих степенные функции Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих степенные функции	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПР62, ПР65, ПРy8
Тема 9.3. Решение иррациональных уравнений и неравенств	Теоретическое занятие. Решение иррациональных уравнений Равносильность иррациональных уравнений. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение иррациональных неравенств Равносильность иррациональных неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
Раздел 10. Показательная функция				
Тема 10.1. Показательная функция, ее свойства	Теоретическое занятие. Показательные функции, их свойства и графики Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция, ее свойства график.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy6
Тема 10.2. Решение показательных уравнений и неравенств	Теоретическое занятие. Решение показательных уравнений Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy6, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение показательных неравенств Решение показательных неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7

	Теоретическое занятие. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих показательные функции Решение показательных уравнений и неравенств функционально-графическим методом.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПР65, ПРy8
Тема 10.3. Системы показательных уравнений	Теоретическое занятие. Решение систем показательных уравнений Решение систем показательных уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №20. Решение показательных уравнений, систем уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №21. Решение показательных неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Раздел 11. Логарифмы. Логарифмическая функция				
Тема 11.1. Логарифм числа. Свойства логарифмов	Теоретическое занятие. Логарифм числа Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Формула перехода от логарифмов по одному основанию к логарифмам по другому основанию. Десятичные и натуральные логарифмы. Представление логарифма с произвольным основанием через десятичные и натуральные.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
	Теоретическое занятие. Свойства логарифмов Свойства логарифмов. Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений. Вычисление логарифма числа с произвольным основанием	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
Тема 11.2. Логарифмические	Теоретическое занятие. Логарифмические функции, их свойства и графики	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

функции, их свойства и графики	Логарифмическая функция, ее свойства, график			MP55, MP56, MP57, ПР62, ПР65, ПРy8
Тема 11.3. Простейшие логарифмические уравнения	Теоретическое занятие. Простейшие логарифмические уравнения Понятия простейших логарифмических уравнений. Основные теоремы применения методов логарифмирования и потенцирования	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Решение логарифмических уравнений Метод замены переменных	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
Тема 11.4. Решение логарифмических неравенств	Теоретическое занятие. Решение логарифмических неравенств Решение логарифмических неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Графические методы решения уравнений и неравенств, содержащих логарифмические функции Решение логарифмических уравнений и неравенств функционально-графическим методом.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПР65, ПРy8
Тема 11.5. Системы логарифмических уравнений	Теоретическое занятие. Решение систем логарифмических уравнений Алгоритм решения системы уравнений. Равносильность логарифмических уравнений и неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №22. Применение логарифма в природе и технике	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

				MP55, MP56, MP57, ПР62, ПР63, ПРy7
Тема 11.6. Дифференцирование показательной и логарифмической функций	Теоретическое занятие. Дифференцирование показательной и логарифмической функций Вычисление производных показательной и логарифмической функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy6, ПРy10
Раздел 12. Множества. Элементы теории графов				
Тема 12.1. Множества	Теоретическое занятие. Множества Понятие множества. Подмножество. Операции с множествами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy2
	Практическое занятие №23. Решение прикладных задач с помощью операций с множествами.	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПРy2, ПРy18
Тема 12.2. Графы	Теоретическое занятие. Графы Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy3
	Практическое занятие №24. Применение графов к решению задач	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПРy3, ПРy18
Раздел 13. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей				
Тема 13.1. Основные	Теоретическое занятие. Основные понятия комбинаторики. Решение задач на подсчет числа	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

понятия комбинаторики	перестановок, сочетаний и размещений Перестановки, размещения, сочетания.			MP55, MP56, MP57, ПРy4
Тема 13.2. Вероятность события	Теоретическое занятие. Вероятность события. Основные теоремы теории вероятностей Случайный опыт. Случайное событие. Пространство элементарных исходов. Классификация событий. Вероятность события (классическое, статистическое определения). Действия над событиями. Сложение вероятностей Независимые события. Умножение вероятностей. Условная вероятность	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13
	Теоретическое занятие. Формула Байеса. Формула Бернулли Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13
	Практическое занятие №25. Применение вероятностных методов при решении практических задач	2	2	ОК 01, ОК 03, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР68, ПРy13, ПРy18
Тема 13.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения	Теоретическое занятие. Дискретная случайная величина, закон ее распределения Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
Тема 13.5. Задачи математической статистики	Теоретическое занятие. Задачи математической статистики. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма.	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12

	Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных			
	Практическое занятие №26. Составление таблиц и диаграмм на практике	2	2	ОК 01, ОК 03, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР67, ПРy12, ПРy18
	Практическое занятие №27. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных на практике	2	2	ОК 01, ОК 03, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР67, ПРy12, ПРy18
Раздел 14. Уравнения и неравенства				
Тема 14.1. Общие методы решения уравнений, неравенств, систем	Теоретическое занятие. Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений, систем Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
	Теоретическое занятие. Равносильность неравенств Определения. Основные теоремы равносильных переходов в неравенствах.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
	Теоретическое занятие. Метод интервалов Решение неравенств методом интервалов	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1

	Практическое занятие №28. Решение неравенств методом интервалов	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1
Тема 14.2. Уравнения и неравенства с модулем	Теоретическое занятие. Уравнения и неравенства с модулем Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений с модулем. Простейшие неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах неравенств с модулем	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
	Практическое занятие №29. Решение уравнений с модулем	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
Тема 14.3. Уравнения и неравенства с параметрами	Теоретическое занятие. Уравнения и неравенства с параметрами Знакомство с параметром. Простейшие уравнения с параметром. Простейшие неравенства с параметром	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
	Практическое занятие №30. Решение уравнений с параметрами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7
Тема 14.4. Уравнения и неравенства с двумя переменными	Теоретическое занятие. Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с двумя переменными	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1, ПРy7, ПРy8
	Практическое занятие №31. Решение задач	2	—	ОК 04, ОК 05, ПР63, ПР66, ПРy1,

	прикладного характера, сводящихся к составлению уравнений			ПРy7, ПРy8
	Практическое занятие №32. Решение задач прикладного характера, сводящихся к составлению неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПР66, ПРy1, ПРy7, ПРy8
	Практическое занятие №33. Решение задач прикладного характера, сводящихся к составлению систем уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПР66, ПРy1, ПРy7, ПРy8, ПРy18
	Практическое занятие №34. Решение текстовых задач профессионального содержания	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР63, ПР66, ПРy1, ПРy7, ПРy18
	Контрольная работа	1	—	
	Промежуточная аттестация (экзамен)	6	—	
	Всего:	301	40	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для освоения программы учебного предмета ООПу.07 Математика в ОБПОУ «КЭМТ» имеется учебный кабинет «Физика. Математика. 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;
- 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. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 кл.: базовый уровень: учебник в 2 частях. Часть 1 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – 2-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2022.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 кл.: базовый уровень: учебник

в 2 частях. Часть 2 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – 2-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2022.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 кл.: базовый уровень: учебник в 2 частях. Часть 1 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – Москва: Просвещение, 2021.

4. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 кл.: базовый уровень: учебник в 2 частях. Часть 2 / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова, Е.Л. Мардахаева. – Москва: Просвещение, 2021

3.2.2. Дополнительные источники

1. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607>

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544899>

3. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536961>

3.2.3. Интернет-ресурсы

1. Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] URL: <http://school-collection.edu.ru/>

2. Российская электронная школа [Электронный ресурс] URL: <https://resh.edu.ru/>

3. Инфоурок [Электронный ресурс] URL: <https://infourok.ru/>

4. Решу ЕГЭ [Электронный ресурс] URL: <https://ege.sdamgia.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета раскрываются через дисциплинарные результаты, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций по разделам и темам содержания учебного материала.

Общая / профессиональная компетенция	Раздел / тема	Типы оценочных мероприятий
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Ведение	Мини-сочинение
	Раздел 1, Тема 1.2	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Входной контроль
	Раздел 2, Тема 2.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.2	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 4, Тема 4.7	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 5, Тема 5.1	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.3, Тема 6.5	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 7, Тема 7.6, Тема 7.14	Тестирование Устный опрос Математический диктант

		Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 8, Тема 8.4	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 12, Тема 12.1, Тема 12.2	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 13, Тема 13.3, Тема 13.5	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 14, Тема 14.4	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1, Тема 1.3	Входной контроль Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.5	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 13, Тема 13.1, Тема 13.2, Тема 13.3, Тема 13.4, Тема 13.5	Контрольная работа Представление результатов практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1, Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.4	Входной контроль Представление результатов практических работ
	Раздел 2, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4, Тема 2.5, Тема 2.6	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.1, Тема 3.2	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 4, Тема 4.1, Тема	Устный опрос

	4.2, Тема 4.3, Тема 4.4, Тема 4.5, Тема 4.6, Тема 4.7, Тема 4.8, Тема 4.9	Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 5, Тема 5.1	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.1, Тема 6.2, Тема 6.3, Тема 6.4, Тема 6.5	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 7, Тема 7.1, Тема 7.2, Тема 7.3, Тема 7.4, Тема 7.5, Тема 7.6, Тема 7.7, Тема 7.8, Тема 7.9, Тема 7.10, Тема 7.11, Тема 7.12, Тема 7.13, Тема 7.14	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 8, Тема 8.1, Тема 8.2, Тема 8.3, Тема 8.4	Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 9, Тема 9.1, Тема 9.2, Тема 9.3	Устный опрос Контрольная работа
	Раздел 10, Тема 10.1, Тема 10.2, Тема 10.3	Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 11, Тема 11.1, Тема 11.2, Тема 11.3, Тема 11.4, Тема 11.5, Тема 11.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 12, Тема 12.1, Тема 12.2	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 13, Тема 13.1	Устный опрос Контрольная работа
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей	Раздел 14, Тема 14.1, Тема 14.2, Тема 14.3, Тема 14.4	Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 1, Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.4	Входной контроль Представление результатов практических работ
	Раздел 2, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4, Тема 2.5, Тема 2.6	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов

социального и культурного контекста		практических работ Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.1, Тема 3.2	Тестирование Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.2, Тема 4.3, Тема 4.4, Тема 4.5, Тема 4.6, Тема 4.7, Тема 4.8, Тема 4.9	Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 5, Тема 5.1	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.1, Тема 6.2, Тема 6.3, Тема 6.4, Тема 6.5	Устный опрос Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 7, Тема 7.1, Тема 7.2, Тема 7.3, Тема 7.4, Тема 7.5, Тема 7.6, Тема 7.7, Тема 7.8, Тема 7.9, Тема 7.10, Тема 7.11, Тема 7.12, Тема 7.13, Тема 7.14	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 8, Тема 8.1, Тема 8.2, Тема 8.3, Тема 8.4	Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 9, Тема 9.1, Тема 9.2, Тема 9.3	Устный опрос Контрольная работа
	Раздел 10, Тема 10.1, Тема 10.2, Тема 10.3	Устный опрос Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 11, Тема 11.1, Тема 11.2, Тема 11.3, Тема 11.4, Тема 11.5, Тема 11.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 12, Тема 12.1, Тема 12.2	Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 13, Тема 13.1	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа
	Раздел 14, Тема 14.1, Тема 14.2, Тема 14.3, Тема 14.4	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа

		Представление результатов практических работ
ПК 3.2. Выполнять работы по проверке и разработке проектной документации систем холодоснабжения	Раздел 1, Тема 1.2	Представление результатов практических работ Входной контроль
	Раздел 2, Тема 2.6	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 4, Тема 4.7	Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 7, Тема 7.6	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 8, Тема 8.4	Контрольная работа Представление результатов практических работ
ПК 3.3. Проводить испытания нового оборудования, организовывать расчетно-экспериментальную деятельность в ходе разработки новых технологий и технологических процессов при производстве холода	Раздел 5, Тема 5.1	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.3, Тема 6.5	Устный опрос Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 7, Тема 7.14	Устный опрос Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 8, Тема 8.4	Математический диктант Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 12, Тема 12.1, Тема 12.2	Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 13, Тема 13.3, Тема 13.5	Устный опрос Математический диктант Контрольная работа
	Раздел 14, Тема 14.4	Устный опрос Контрольная работа

		Представление результатов практических работ
--	--	---