

Министерство образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

Приказ № 191 от «30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ООП.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

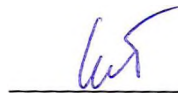
очная

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

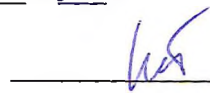
квалификационной категории



Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей математических и естественнонаучных учебных предметов и дисциплин, протокол № 8 от « 11 » 04 2025 г.

Председатель П(Ц)К



Н.В. Николаенко

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 8 от « 22 » мая 20 25 г.

Председатель методического совета техникума



П.А. Стифеева

Согласовано:

Заместитель директора



А.В. Ляхов

Заведующий отделением



В.А. Шкурина

Старший методист / методист



И.В. Савчук

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.....	34
2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы	34
2.2. Тематический план и содержание учебного предмета	35
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	61
3.1. Материально-техническое обеспечение	61
3.2. Информационное обеспечение реализации программы.....	61
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	63
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ.....	79

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 общеобразовательного предмета «Математика» направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО. Приоритетными целями обучения математике являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других дисциплин, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, задач профессиональной деятельности, 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;	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; 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; 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,

	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 решении жизненных проблем; МР12 – выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; МР13 – анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; МР17 – уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; МР18 – уметь интегрировать знания из разных предметных областей; МР19 – выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения	неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; 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; 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; ПРу8 – 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; ПРу10 – 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; 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; 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 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ЛР32 – сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; 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 МР21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления	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 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; 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 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,	ЛР26 – готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	ПР61 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	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, 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; 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; 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 ПРу4 – умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; ПРу9 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; ПРу10 – 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; 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;
--	--	---

		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
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ЛР34 – осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе 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;	ПРб1 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРб7 – 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; ПРб8 – 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

	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	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; 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; 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; 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; ПРу10 – 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 основание, 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;	ПРб1 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; ПРб6 – 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;

	МР30 – развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых 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; 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; 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; 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; ПРу10 – 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 проектной документации систем холодоснабжения	ЛР14 – осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; 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;	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,

	MP5 – вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; MP21 – владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; MP36 – координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; MP42 – делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; MP46 – владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований	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;	ПР61 – владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать 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; 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;

	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	ПРб8 – 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; ПРб10 – 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; 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; 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 28
практические занятия, в т.ч. в форме практической подготовки	68 28
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
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы				
Тема 1.1. Введение. Множества и логика	Теоретическое занятие. Введение. Множества и логика Цель и задачи математики при освоении профессии. Базовые знания и умения по математике в профессиональной и в повседневной деятельности. Множество, операции над множествами, диаграммы Эйлера-Венна. Использование теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений в профессиональной деятельности, при решении задач из других дисциплин	2	—	ОК 01, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, ПР614, ПРy19
Тема 1.2. Числа и вычисления	Теоретическое занятие. Числа и вычисления. Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy5
Тема 1.3. Тождества и тождественные преобразования	Теоретическое занятие. Тождества. Уравнения, неравенства и их системы Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy1, ПРy7

Уравнения, неравенства и их системы	Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений			
	Практическое занятие №1. 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, ПРy1, ПРy7
	Практическое занятие №2. 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, ПРy1, ПРy7
Тема 1.4. Процентные вычисления в профессиональных задачах	Теоретическое занятие. Процентные вычисления в профессиональных задачах Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Разные способы вычисления процентов. Процентные вычисления в профессиональных задачах. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР66
	Практическое занятие №3. Решение задач с помощью процентных вычислений	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР66

Тема 1.5. Последовательнос ти и прогрессии	Теоретическое занятие. Последовательности и прогрессии Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy1, ПРy7, ПРy9
Тема 1.6. Функции и графики	Теоретическое занятие. Элементарные функции, их свойства и графики Функция, способы задания функции. График функции. Элементарные функции, их свойства. Графики элементарных функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Монотонность	2	—	ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 1.7. Входной контроль	Теоретическое занятие. Входной контроль Вычисления и преобразования. Уравнения и неравенства. Прогрессии. Функции и графики	1	—	ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
	Контрольная работа	1	—	
Раздел 2. Степени и корни. Степенная, показательная и логарифмическая функция				
Тема 2.1. Арифметический корень n–ой степени	Теоретическое занятие. Арифметический корень n–ой степени Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями n–ой степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6, ПРy8
	Практическое занятие №4. Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих корни n-ой степени ($n \in \mathbb{N}$)	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

				MP55, MP56, MP57, ПР62, ПРy6, ПРy8
Тема 2.2. Степени	Теоретическое занятие. Степени Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
	Практическое занятие №5. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
Тема 2.3. Степенная функция	Теоретическое занятие. Степенная функция Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР65
Тема 2.4. Иррациональные уравнения и неравенства	Теоретическое занятие. Иррациональные уравнения 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
	Практическое занятие №6. Решение иррациональных уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
Тема 2.5. Применение свойств степенной функции	Теоретическое занятие. Применение свойств степенной функции	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15

	Свойства и графики степенных функций в зависимости от вида показателя. Использование свойств степенной функции при решении уравнений и неравенств			
Тема 2.6. Показательная функция, ее свойства	Теоретическое занятие. Показательная функция, её свойства и график 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 2.7. Показательные уравнения и неравенства	Теоретическое занятие. Показательные уравнения и неравенства Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом введения новой переменной. Решение показательных неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №7. 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 №8. Решение показательных неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Тема 2.8. Применение свойств показательной функции	Теоретическое занятие. Применение свойств показательной 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 2.9. Логарифм числа	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

Тема 2.10. Свойства логарифмов	Теоретическое занятие. Свойства логарифмов. Преобразование выражений, содержащих логарифмы 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
	Практическое занятие №9. Вычисление логарифма числа. Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
Тема 2.11. Логарифмическая функция, ее свойства	Теоретическое занятие. Логарифмическая функция, ее свойства Логарифмическая функция, ее свойства, график	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПРy6
Тема 2.12. Логарифмические уравнения и неравенства	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 различными методами Метод замены переменных. Решение логарифмических уравнений функционально-графическим методом	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	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
	Практическое занятие №10. Решение логарифмических уравнений, систем уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Практическое занятие №11. Решение логарифмических неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

				MP55, MP56, MP57, ПР62, ПР63, ПРy7
Тема 2.13. Логарифмы в природе и технике	Теоретическое занятие. Применение логарифма История развития математики. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства	2	2	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из различных областей науки и реальной жизни	2	2	ОК 01, ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
Тема 2.14. Применение логарифмов к решению задач	Теоретическое занятие. Решение логарифмических уравнений и неравенств	1	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР62, ПР63, ПРy7
	Контрольная работа	1		
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве				
Тема 3.1. Повторение планиметрии. Основные понятия стереометрии	Теоретическое занятие. Геометрия на плоскости Основные фигуры, факты и теоремы планиметрии. 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
	Теоретическое занятие. Аксиомы стереометрии Стереометрия. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: 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 3.2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность	Теоретическое занятие. Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14

прямых, прямой и плоскости, плоскостей	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
	Теоретическое занятие. Параллельность плоскостей Параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Тема 3.3. Перпендикулярность прямых и плоскостей	Теоретическое занятие. Перпендикулярность прямых и плоскостей Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14
Тема 3.4. Углы между прямыми и плоскостями	Теоретическое занятие. Углы в пространстве Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15
	Теоретическое занятие. Перпендикуляр и наклонные Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15
Тема 3.5. Прямые и плоскости в	Теоретическое занятие. Прямые и плоскости в практических задачах	2	2	ОК 01, ОК 04, ОК 05, ПК 3.2., ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15

практических задачах	Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, искусстве, архитектуре, технике). Решение практико-ориентированных задач			
Тема 3.6. Основные пространственные фигуры и их взаиморасположение	Теоретическое занятие. Основные пространственные фигуры Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечений	2	2	ОК 01, ОК 04, ОК 05, ПК 3.2., ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР69, ПРy1, ПРy14, ПРy15
Раздел 4. Координаты и векторы в пространстве				
Тема 4.1. Векторы в пространстве. Действия с векторами	Теоретическое занятие. Вектор на плоскости и в пространстве Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР613, ПРy17
Тема 4.2. Координаты в пространстве. Простейшие задачи в координатах	Теоретическое занятие. Декартова система координат в пространстве Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
	Практическое занятие №12. Выполнение действий над векторами в пространстве	2	—	ОК 05, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18,

				MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР61, ПР613, ПРy1, ПРy17, ПРy18
Тема 4.3. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости	Теоретическое занятие. Практико-ориентированные задачи на координатной плоскости Координатная плоскость. Вычисление расстояний и площадей на координатной плоскости. Количественные расчеты	2	2	ОК 01, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
	Практическое занятие №13. Применение метода координат при решении практико-ориентированных задач	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, ПР613, ПРy1, ПРy17, ПРy18
Тема 4.4. Решение задач на координаты и векторы	Теоретическое занятие. Решение задач на координаты и векторы Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Задачи планиметрии и стереометрии и методы их решения	2	—	ОК 05, 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 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции				
Тема 5.1. Основы тригонометрии	Теоретическое занятие. Тригонометрические функции числового аргумента Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Определение тригонометрических функций числового аргумента. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65
	Теоретическое занятие. Обратные тригонометрические функции числового аргумента Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65

Тема 5.2. Основные тригонометричес- кие тождества	Теоретическое занятие. Основные тригонометрические тождества Тригонометрические тождества. 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
	Теоретическое занятие. Основные тригонометрические формулы Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. 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
	Практическое занятие №14. Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
Тема 5.3. Периодические функции. Тригонометричес- кие функции	Теоретическое занятие. Тригонометрическая функция $y = \cos x$, ее свойства и график Периодические функции. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность. Свойства и график функции $y = \cos x$	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
	Теоретическое занятие. Тригонометрическая функция $y = \sin x$, ее свойства и график Свойства и график функции $y = \sin x$	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 Свойства и графики функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
Тема 5.4. Преобразование графиков тригонометрических функций	Теоретическое занятие. Преобразование графиков тригонометрических функций Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР65, ПРy8
Тема 5.5. Описание производственных процессов с помощью графиков функций	Теоретическое занятие. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах Описание производственных процессов с помощью графиков функций. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах	2	2	ОК 01, ПК 3.2, ЛР23, ЛР24, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, ПР65, ПРy8
	Практическое занятие №15. 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
	Теоретическое занятие. Свойства и графики тригонометрических функций	1	—1 сем	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy7
	Контрольная работа	1		
Тема 5.6. Обратные тригонометрические функции	Теоретическое занятие. Обратные тригонометрические функции Обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy6, ПРy7
Тема 5.7. Тригонометрические уравнения	Теоретическое занятие. Решение простейших тригонометрических уравнений Решение простейших тригонометрических уравнений	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7

	Теоретическое занятие. Решение тригонометрических уравнений Метод разложения на множители. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Метод введения новой переменной. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
	Теоретическое занятие. Однородные тригонометрические уравнения Однородные тригонометрические уравнения первой 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 №16. Решения тригонометрических уравнений основными методами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Тема 5.8. Тригонометрические неравенства	Теоретическое занятие. Решение тригонометрических неравенств Решение простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности. Решение тригонометрических неравенств основными методами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР63, ПРy7
Раздел 6. Производная функции, ее применение				
Тема 6.1. Монотонность функции. Экстремумы функции. Точки экстремума	Теоретическое занятие. Монотонность функции. Экстремумы Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy9
Тема 6.2. Понятие о непрерывности функции	Теоретическое занятие. Метод интервалов Использование метода интервалов для решения неравенств	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1

	Практическое занятие №17. Решение неравенств методом интервалов	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1
	Теоретическое занятие. Непрерывность функции Понятие непрерывной функции. Свойства непрерывной функции	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
Тема 6.3. Производная функции	Теоретическое занятие. Производная функции Задачи, приводящие к понятию производной. Схема вычисления производной. Производные элементарных функций. Основные правила дифференцирования.	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. Производная сложной и обратной функций	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 6.4. Геометрический смысл производной	Теоретическое занятие. Геометрический смысл производной Геометрический смысл производной функции – угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y=f(x)$	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 6.5. Физический смысл производной в профессиональных задачах	Практическое занятие №18. 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 6.6.	Теоретическое занятие. Монотонность функции. Точки экстремума	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37,

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Возрастание и убывание функции, соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Точки экстремума. Задачи на максимум и минимум			MP55, MP56, MP57, ПР64, ПРy8, ПРy10
	Теоретическое занятие. Применение производной к исследованию функций Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
Тема 6.7. Исследование функций и построение графиков	Теоретическое занятие. Исследование функций и построение графиков Алгоритм исследования функций с помощью производной. Построение графиков многочленов с использованием аппарата математического анализа.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
	Практическое занятие №19. Исследование функций и построения их графиков с помощью производной	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy8, ПРy10
Тема 6.8. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	Теоретическое занятие. Наибольшее и наименьшее значения функции Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 6.9. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах	Теоретическое занятие. Применение производной функции при решении задач на оптимизацию Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций при решении задач на оптимизацию	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
	Теоретическое занятие. Решение прикладных задач с помощью производной	2	2	ОК 01, ПК 3.3., ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17,

	Прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, их решение средствами математического анализа			MP18, MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР64, ПРy10, ПРy18
	Практическое занятие №20. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических 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, ПР64, ПРy10, ПРy18
Тема 6.10. Решение задач. Производная функции, ее применение	Теоретическое занятие. Дифференцирование функций. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции	1	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, MP28, MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР64, ПРy10
	Контрольная работа	1		
Раздел 7. Многогранники и тела вращения				
Тема 7.1. Многогранники	Теоретическое занятие. Многогранники Многогранные углы. Понятие многогранника. Выпуклые многогранники. Развёртка многогранника.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, MP28, MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.2. Призма. Прямая и правильная призма	Теоретическое занятие. Призма Определение призмы. Прямая и правильная призмы. Наклонная призма. Основные элементы	2	—	ОК 04, ОК 05, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.3. Параллелепипед, куб	Теоретическое занятие. Параллелепипед, куб. Параллелепипед, свойства прямоугольного параллелепипеда, куб. Сечение куба, параллелепипеда	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, MP28, MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.4. Пирамида. Правильная пирамида.	Теоретическое занятие. Пирамида Определение пирамиды. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Тетраэдр. Основные элементы.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, MP28, MP30, MP31, MP33, MP36, MP37, MP55, MP56, MP57, ПР61, ПР610, ПРy14

Усеченная пирамида	Сечение пирамиды. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы			
Тема 7.5. 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 7.6. Движение в пространстве. Симметрия в пространстве	Теоретическое занятие. Движение. Симметрия Движение в пространстве. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy16
Тема 7.7. Правильные многогранники, их свойства	Теоретическое занятие. Правильные многогранники Понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Теорема Эйлера. Движение в пространстве. Элементы симметрии в правильных многогранниках	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.8. Симметрия в профессии. Сечения многогранников в профессиональных задачах	Теоретическое занятие. Симметрия в профессии Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту, в профессии. Использование движений в пространстве при решении профессиональных задач.	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, ПР610, ПРy14, ПРy16
	Теоретическое занятие. Сечения в профессиональных задачах Сечения призмы и пирамиды. Построение сечений многогранников, используя метод следов.	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, ПР610, ПРy14, ПРy16
	Теоретическое занятие. Выполнение выносных плоских чертежей	2	2	ОК 01, ПК 3.2, ЛР14, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4,

	Выполнение выносных плоских чертежей из рисунков простых объемных фигур (вид сверху, сбоку, снизу)			MP5, MP6, MP12, MP13, MP17, MP18, MP19, MP21, MP36, MP42, MP46, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy16
Тема 7.9. 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 развёртки цилиндра. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.10. Конус, его составляющие. Сечение конуса	Теоретическое занятие. Конус, его составляющие. Сечение конуса Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.11. 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 7.12. Шар и сфера, их сечения	Теоретическое занятие. Шар и сфера, их сечения Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14
Тема 7.13. Понятие об объеме тела. Объемы многогранников и тел вращения	Теоретическое занятие. Объемы многогранников и тел вращения Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объём пирамиды, призмы цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15
	Практическое занятие №21. Решение задач прикладного характера на вычисление объёмов геометрических тел	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15

Тема 7.14. Объемы и площади поверхностей подобных тел	Теоретическое занятие. Подобные тела в пространстве Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15
Тема 7.15. Комбинации многогранников и тел вращения	Теоретическое занятие. Комбинации многогранников и тел вращения Многогранник, описанный около сферы. Сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения. Многогранник, вписанный в тело вращения	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР611, ПРy15
Тема 7.16. Комбинации геометрических тел на практике	Теоретическое занятие. Использование комбинаций многогранников и тел вращения на практике Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных 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, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15, ПРy18
	Практическое занятие №22. Решение задач прикладного характера на вычисление площадей поверхностей геометрических тел	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, ПР61, ПР610, ПРy14, ПРy15, ПРy18
Раздел 8. Первообразная функции, ее применение				
Тема 8.1. Первообразная функции	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	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10

	формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной Теоретическое занятие. Неопределенный интеграл Неопределённый интеграл и его свойства. Интегралы от основных элементарных функций Непосредственное интегрирование. Интегрирование функций методом замены переменной.	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Тема 8.2. 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 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
Тема 8.3. Определенный интеграл в профессиональной деятельности и жизни	Практическое занятие №23. Решение задач геометрического содержания с помощью определённого интеграла Практическое занятие №24. Решение задач физического 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, МР46, ПР64, ПРy10, ПРy18
Тема 8.4.	Теоретическое занятие. Первообразная и интеграл	1	—	

Решение задач на нахождение первообразной и ее применение	Контрольная работа	1		ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР64, ПРy10
Раздел 9. Теория вероятностей и статистика				
Тема 9.1. Представление данных и описательная статистика	Теоретическое занятие. Статистика Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
Тема 9.2. Составление таблиц и диаграмм на практик	Теоретическое занятие. Обработка статистических данных Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Применение статистических методов для решения профессиональных 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, ПР67, ПРy12, ПРy18
	Практическое занятие №25. 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
Тема 9.3. Операции над событиями, над вероятностями. Условная вероятность	Теоретическое занятие. Вероятность события Случайный опыт. Случайное событие. Пространство элементарных исходов. Классификация событий. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13

	Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.			
	Теоретическое занятие. Нахождение вероятности случайного события Решение задач на нахождение вероятности случайного события	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13
	Теоретическое занятие. Основные теоремы теории вероятностей Сложение вероятностей Независимые события. Умножение вероятностей. Условная вероятность.	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13
Тема 9.4. Элементы комбинаторики	Теоретическое занятие. Элементы комбинаторики Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и размещений. Решение задач на подсчет числа перестановок, сочетаний и размещений	2	—	ОК 02, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy4
	Теоретическое занятие. Бином Ньютона Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	2	—	ОК 02, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy4
Тема 9.5. Вероятность в профессиональных задачах	Теоретическое занятие. Вероятность в профессиональных задачах Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Оценка вероятности события в профессиональной деятельности. Решение профессиональных задач на вероятность события	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
	Практическое занятие №26. 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 9.6. Серии последовательных испытаний	Теоретическое занятие. Повторные испытания Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли	2	—	ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР68, ПРy13
Тема 9.7. Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	Теоретическое занятие. Дискретная случайная величина Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
	Теоретическое занятие. Применение числовых характеристик Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Геометрическое, гипергеометрическое и биномиальное распределения. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределения	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
	Практическое занятие №27. Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
Тема 9.8. Закон больших чисел	Теоретическое занятие. Закон больших чисел Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальное распределение	Теоретическое занятие. Непрерывные случайные величины Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Понятие о нормальном распределении	2	—	ОК 03, ЛР23, ЛР24, ЛР25, ЛР26, МР1, МР2, МР3, МР4, МР5, МР6, МР10, МР12, МР13, МР17, МР18, МР19, МР21, МР36, МР42, МР46, ПР67, ПРy12, ПРy18
Раздел 10. Математический практикум				

Тема 10.1. Матрицы и определители	Теоретическое занятие. Матрицы Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Применение матриц	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy1, ПРy17
	Теоретическое занятие. Определители. Определитель квадратной матрицы. Правила нахождения. Миноры и алгебраические дополнения	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР57, ПРy1, ПРy7, ПРy17
	Теоретическое занятие. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы, условия существования. Системы линейных уравнений. Матричное уравнение. Матричный метод	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1
	Практическое занятие №28. Решение систем линейных уравнений Метод Крамера. Метод Гаусса	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1
	Практическое занятие №29. Решение задач с применением алгебры матриц	2	2	ОК 01, ОК 05, ПК 3.3., ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР614, ПРy1
Тема 10.2. Элементы векторной алгебры	Теоретическое занятие. Элементы векторной алгебры Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Геометрический смысл определителя 2×2 .	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР614, ПРy1, ПРy7
	Теоретическое занятие. Уравнение прямой и плоскости в пространстве Решение прикладных задач	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПР61, ПР614, ПРy1, ПРy7
Тема 10.3. Комплексные числа	Теоретическое занятие. Комплексные числа в алгебраической форме. Понятие комплексного числа. Сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy11

	Теоретическое занятие. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy11
	Практическое занятие №30. Выполнение расчетов с помощью комплексных чисел	2	—	ОК 02, ЛР32, МР8, МР17, МР21, ПРy11
Тема 10.4. Графы	Теоретическое занятие. Графы Понятие графа. Связный граф, дерево, цикл граф на плоскости. Решение прикладных задач. Применение графа в информатике	2	—	ОК 04, ОК 05, ЛР8, ЛР33, МР28, МР30, МР31, МР33, МР36, МР37, МР55, МР56, МР57, ПРy3
	Практическое занятие №31. 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
Тема 10.5. Задачи математической статистики	Теоретическое занятие. Задачи математической статистики Вариационный ряд. Полигон частот и гистограмма. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных	2	—	ОК 02, ОК 03, ЛР26, МР8, МР17, ПР67, ПРy12
	Практическое занятие №32. 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
Тема 10.6. Логические операции с множествами	Практическое занятие №33. Применение диаграмм Эйлера–Венна для решение теоретико-множественных задач профессиональной направленности, задач информатики и других учебных дисциплин и для описания реальных процессов и явлений	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

Тема 10.7. Решение задач математического практикума	Практическое занятие №34. Решение задач прикладного характера	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
	Контрольная работа	1	—	
Промежуточная аттестация (экзамен)		6	—	
Всего:		301	56	

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 «Математика».

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

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

3. 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	Раздел 1, Тема 1.1	Устный опрос
	Раздел 2, Тема 2.13	Тестирование Устный опрос Математический диктант Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.5, Тема 3.6	Устный опрос Контрольная работа
	Раздел 4, Тема 4.3	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 5, Тема 5.5	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 6, Тема 6.5, Тема 6.9	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 7, Тема 7.8, Тема 7.16	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 8, Тема 8.3	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 9, Тема 9.2, Тема 9.5, Тема 9.9	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 10, Тема 10.1,	Тестирование

	Тема 10.4, Тема 10.5, Тема 10.6, Тема 10.7	Устный опрос Представление результатов практических работ
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Раздел 9, Тема 9.1, Тема 9.3, Тема 9.4, Тема 9.7, Тема 9.8	Устный опрос Математический диктант
	Раздел 10, Тема 10.3, Тема 10.5	Устный опрос Представление результатов практических работ
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Раздел 1, Тема 1.4	Представление результатов практических работ
	Раздел 9, Тема 9.1, Тема 9.2, Тема 9.3, Тема 9.5, Тема 9.6, Тема 9.8	Тестирование Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 10, Тема 10.5, Тема 10.6	Контрольная работа Представление результатов практических работ
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Раздел 1, Тема 1.2, Тема 1.5	Входной контроль
	Раздел 2, Тема 2.1 – Тема 2.14	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.1 – Тема 3.6	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 4, Тема 4.1, Тема 4.2	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.2, Тема 5.3, Тема 5.4, Тема 5.6, Тема 5.7, Тема 5.8, Тема 5.9	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 6, Тема 6.1 – Тема 6.8, Тема 6.10	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа

	Раздел 7, Тема 7.1 – Тема 7.7, Тема 7.9 – Тема 7.15	Представление результатов практических работ
	Раздел 8, Тема 8.1, Тема 8.2, Тема 8.4	Устный опрос Контрольная работа
	Раздел 10, Тема 10.1 – Тема 10.4	Математический диктант Устный опрос
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	Раздел 1, Тема 1.2, Тема 1.5, Тема 1.6	Входной контроль
	Раздел 2, Тема 2.1 – Тема 2.14	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 3, Тема 3.1 – Тема 3.4	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 4, Тема 4.1 – Тема 4.4	Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 5, Тема 5.1, Тема 5.2, Тема 5.3, Тема 5.4, Тема 5.6, Тема 5.7, Тема 5.8, Тема 5.9	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 6, Тема 6.1 – Тема 6.8, Тема 6.10	Устный опрос Представление результатов практических работ Контрольная работа
	Раздел 7, Тема 7.1 – Тема 7.7, Тема 7.9 – Тема 7.15	Представление результатов практических работ
	Раздел 8, Тема 8.1, Тема 8.2, Тема 8.4	Устный опрос Контрольная работа
	Раздел 10, Тема 10.1 – Тема 10.4	Математический диктант Устный опрос
ПК 3.2. Выполнять работы по проверке и разработке проектной документации систем холодоснабжения	Раздел 3, Тема 3.5, Тема 3.6	Устный опрос Математический диктант
	Раздел 4, Тема 4.3	Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 5, Тема 5.5	Представление результатов практических работ

	Раздел 7, Тема 7.8	Устный опрос Тестирование
	Раздел 8, Тема 8.3	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 6, Тема 6.5, Тема 6.9	Тестирование Устный опрос Представление результатов практических работ
	Раздел 7, Тема 7.16	Устный опрос Контрольная работа Представление результатов практических работ
	Раздел 9, Тема 9.2, Тема 9.5, Тема 9.9	Математический диктант Представление результатов практических работ
	Раздел 10, Тема 10.1, Тема 10.4, Тема 10.5, Тема 10.6, Тема 10.7	Устный опрос Математический диктант Представление результатов практических работ

Типовые задания для оценки освоения учебного предмета (текущий контроль)

Типовые задания устного опроса

1. Какая формула позволяет найти ...
2. Какой из математических объектов является...
3. Сформулируйте правило нахождения...
4. Проанализируйте свойства...
5. В каких единицах измеряется математическая величина...
6. Опишите метод... и сделайте выводы
7. Какое выражение является...
8. Опишите алгоритм нахождения...
9. Опишите способ применения модели...
10. Опишите свойства и прочитайте график...

Типовые задания математического диктанта

1. Запишите формулу...
2. Какой геометрической фигурой является...
3. Продолжить предложение (Например, если две параллельные плоскости пересечены третьей, то линии пересечения...)
4. Верно ли что...
5. Как вычислить...

6. Сколько существует способов...
7. Какая фигура получится, если...
8. При каких значениях аргумента существует...
9. Укажите множество значений...
10. В какой четверти тригонометрическая функция...

Типовое тестовое задание

1 Тестовые задания открытого типа:

- дополнения;
- свободного изложения.

2 Тестовые задания закрытого типа:

- альтернативных ответов
- множественного выбора;
- восстановления соответствия;
- восстановление последовательности.

Типовые задачи с профессиональной направленностью

1) применять производную при решении задач на наибольшее и наименьшее значения;

2) применять производную при решении задач геометрического содержания;

3) применять производную при решении задач физического содержания;

4) применять определённый интеграл для нахождения площадей криволинейных трапеций и объёмов тел вращения при решении задач геометрического содержания;

5) применять определённый интеграл при решении задач физического содержания;

6) решать задачи, используя процентные вычисления;

7) решать текстовые задачи профессионального содержания на составление уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств;

8) применять формулы для нахождения элементов многогранников при решении задач профессиональной направленности;

9) применять формулы для нахождения площадей поверхности и объёмов многогранников и тел вращения при решении задач.

10) применять формулы и методы теории вероятностей и математической статистики при решении задач.

Практическая работа № 1

Выполнение действий с рациональными числами. Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств первой степени

Задание.

1. Вычислить значение числового выражения.
2. Решите уравнения первой степени.
3. Решите неравенства первой степени.
4. Решить системы уравнений и неравенств первой степени.

Практическая работа № 2

Решение рациональных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств второй степени

Задание.

1. Решите уравнения второй степени.
2. Решите неравенства второй степени.
3. Решить системы уравнений и неравенств второй степени.

Практическая работа № 3

Решение задач с помощью процентных вычислений

Задание.

1. Задача на нахождение налоговых вычетов.
2. Задача на вычисление скидок.
3. Задача на кредиты.
4. Задача на сплавы.

Практическое занятие №4

Преобразование и вычисление числовых значений алгебраических выражений, содержащих корни n -ой степени ($n \in \mathbb{N}$)

Задание.

1. Найти значение выражения, используя свойства корня из произведения и из частного.
2. Вычислить, используя свойства извлечения корня из корня.
3. Преобразовать и найти значение выражения с применением свойства возведения корня в степень.
4. Решить уравнение.
5. Расположите числа в порядке возрастания

Практическое занятие №5

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем

Задание.

1. Найти значение выражения, используя свойства степени.

2. Решите уравнение, содержащее степени с рациональным показателем.
3. Упростить выражение, содержащее степени с рациональным показателем.
4. Упростить выражение, содержащее степени с рациональным показателем.

Практическое занятие №6

Решение иррациональных уравнений

Задание.

1. Решить иррациональные уравнения.
2. Решить систему иррациональных уравнений

Практическое занятие №7

Решение показательных уравнений, систем уравнений

Задание.

1. Решить простейшие показательные уравнения.
2. Решить показательные уравнения различными методами.
3. Решить системы показательных уравнений.

Практическое занятие №8

Решение показательных неравенств

Задание.

1. Решить простейшие показательные неравенства.
2. Решить показательные неравенства различными методами.
3. Решить системы показательных неравенств.

Практическое занятие №9

Вычисление логарифма числа. Логарифмирование и потенцирование алгебраических выражений

Задание.

1. Вычислить логарифм числа.
2. Найти значение числового выражения.
3. Сравнить значения выражений.
4. Найдите указанный логарифм, если известно, что ...
5. Известно, что положительные числа x, a, b и c связаны соотношением.
Выразить $\log_n x$ через логарифмы по основанию n чисел a, b, c .
6. Прологарифмируйте по указанному основанию
7. Найдите число x по данному его логарифму

Практическое занятие №10

Решение логарифмических уравнений, систем уравнений

Задание.

1. Решить простейшие логарифмические уравнения.

2. Решить логарифмические уравнения методом подстановки.
3. Решить логарифмические уравнения с использованием свойств логарифма.

Практическое занятие №11

Решение логарифмических неравенств

Задание.

1. Решить простейшие логарифмические неравенства.
2. Решить логарифмические неравенства методом подстановки.
3. Решить логарифмические неравенства с использованием свойств логарифма.

Практическое занятие №12

Выполнение действий над векторами в пространстве

Задание.

1. Дан многогранник. Произвести операции над векторами.
2. Найти координаты векторов:
3. Вычислить координаты вектора, который получен сложением, вычитанием, умножением вектора на число.

Практическое занятие №13

Применение метода координат при решении практико-ориентированных задач

Задание.

1. Вычислить расстояние от начала координат до плоскости
2. В единичном кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми .
3. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ с вершиной S высота равна диагонали основания. Точка F лежит на середине ребра SA . Найдите квадрат тангенса между прямыми.

Практическое занятие №14

Преобразование и вычисление числовых значений тригонометрических выражений с использованием основных тригонометрических тождеств

Задание.

1. По заданному значению функции найти значения остальных тригонометрических функций.
2. Упростите тригонометрические выражения.
3. Докажите тригонометрическое тождество.

Практическое занятие №15

Описание производственных процессов с помощью графиков функций

Задание.

1. На рисунке изображён график зависимости координаты от времени колеблющегося тела. По графику определите: 1) амплитуду колебаний; 2) период колебаний; 3) частоту колебаний; 4) запишите уравнение координаты

2. Гармоническое колебание описывается уравнением. Чему равны циклическая частота колебаний, линейная частота колебаний, начальная фаза колебаний?

3. В электрической цепи переменного тока проходит ток. Дано мгновенное значение его в указанный момент времени. Определить амплитудное и действующее значение тока, частоту и угловую частоту. Построить график изменения тока во времени с указанным периодом.

Практическое занятие №16

Решения тригонометрических уравнений основными методами

Задание.

1. Решить простейшее тригонометрическое уравнение.
2. Решить тригонометрическое уравнение путём введения новой переменной.
3. Решить тригонометрическое уравнение путём разложения на множители.
4. Решить однородное тригонометрическое уравнение

Практическое занятие №17

Решение неравенств методом интервалов

Задание.

1. Решить неравенства методом интервалов

Практическое занятие №18

Решение задач физического содержания с помощью первой производной

Задание.

1. Нахождение мгновенной скорости материальной точки.
2. Нахождение силы тока в указанный момент времени.
3. Нахождение момента времени по указанному закону.
4. Нахождение величины силы.

Практическое занятие №19

Исследование функций и построения их графиков с помощью производной

Задание.

1. Исследовать следующие функции и построить их графики по указанной схеме:
 1. Найти область определения функции.
 2. Исследовать функцию на четность и нечетность.

3. Найти точки пересечения графика функции с осями координат.
4. Найти промежутки монотонности функции и точки экстремума.
5. Найти промежутки выпуклости графика функции и точки перегиба.
6. Найти асимптоты графика функции.
7. Построить график функции, используя полученные результаты.

Практическое занятие №20

Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах

Задание.

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
2. Число записать в виде произведения двух положительных чисел, сумма которых наименьшая.
3. Из всех прямоугольников данного периметра найти тот, у которого площадь наибольшая.
4. Закон прямолинейного движения тела задан уравнением. Найти максимальную скорость движения тела (t – в секундах).

Практическое занятие №21

Решение задач прикладного характера на вычисление объёмов геометрических тел

Задание.

1. При строительстве дома используется деревянный брус, имеющий форму треугольной призмы. Какой длины будет брус, если на его изготовление затрачено данное количество дерева?
2. Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда с измерениями. Дана его плотность. Найдите его массу.
3. Коническая куча зерна имеет определённую высоту, а длина окружности основания известна. Сколько тонн зерна в куче, если масса 1 м^3 зерна известна?
4. Щебень укладывается в кучу, имеющую форму правильной пирамиды с известной длиной основания. Какой высоты должна быть куча, чтобы её объём был равен данному значению.

Практическое занятие №22

Решение задач прикладного характера на вычисление площадей поверхностей геометрических тел

Задание.

1. Сколько понадобится листов для внутренней отделки задания, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда высотой.
2. Сколько квадратных метров жести израсходовано на изготовление определенного количества консервных банок.

3. Крыша пристройки дома имеет форму правильной шестиугольной пирамиды. Вычислите, сколько необходимо купить для покрытия крыши листов шифера.

4. Какова должна быть площадь листа для изготовления бумажного стаканчика, имеющего форму правильной усечённой треугольной пирамиды с данными сторонами оснований.

5. На даче нужно покрасить с внешней и внутренней стороны бак с крышкой для воды. Бак имеет форму прямой призмы. В основании призмы лежит прямоугольный треугольник. В магазине имеется краска в банках. Сколько и каких по массе банок краски надо купить для покраски бака, если известен расход на 1 квадратный метр?

6. Ведро имеет форму правильной четырёхугольной пирамиды с данными сторонами оснований и высотой. Сколько квадратных метров алюминия было затрачено для её изготовления?

Практическое занятие №23

Решение задач геометрического содержания с помощью определённого интеграла

Задание.

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями.
2. Найти площадь, заключённую между параболом.
3. Найти с помощью определённого интеграла длину дуги длину дуги.
4. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси линией.
5. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси фигуры, ограниченной линиями.

Практическое занятие №24

Решение задач физического содержания с помощью определённого интеграла

Задание.

1. Дана скорость движения точки. Найти путь, пройденный точкой определённый отрезок времени.
2. Пружина растягивается под действием силы. Какую работу производит эта сила, растягивая пружину?
3. Найти центр масс однородной пластинки, ограниченной линиями.

Практическое занятие №25

Составление таблиц и диаграмм на практике

Задание.

1. Проанализируйте диаграмму и ответьте на вопросы

2. По данной таблице проанализируйте полученную информацию и укажите неверное утверждение.

3. Дано распределение признака X , полученное по n наблюдениям. Необходимо: построить гистограмму, кумуляту и эмпирическую функцию распределения.

Практическое занятие №26

Применение вероятностных методов при решении практических задач

Задание.

1-2. Решите задачи с использованием классического определения вероятности.

3-4. Решите задачи с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.

5-6. Решите задачи с использованием формул полной вероятности и Байеса.

Практическое занятие №27

Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины

Задание.

1. Задают ли законы распределения дискретной случайной величины следующие таблицы?

2. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения: Найдите p_3 .

3. Найти закон распределения дискретной случайной величины равной числу стандартных деталей в выборке.

4. Найдите числовые характеристики дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

5. . Известны математические ожидания двух независимых случайных величин X и Y . Найдите математические ожидания суммы, разности и произведения этих величин.

6. Найти числовые характеристики случайной величины X : $M(X), D(X), \sigma(X)$.

Практическое занятие №28.

Решение систем линейных уравнений

Задание.

1. Решите систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы и по правилу Крамера

2. Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

Практическое занятие №29

Решение задач с применением алгебры матриц

Задание.

1. Пусть имеются две отрасли промышленность и сельское хозяйство, данные об исполнении баланса за отчетный период приведены в таблице в усл. ден. ед. Необходимо:

- 1) определить объем валового выпуска, чистую продукцию;
- 2) построить матрицу прямых затраты;
- 3) построить матрицу полных затрат;
- 4) найти объем валового выпуска каждой отрасли, если в плановом периоде выпуск конечной продукции должен повыситься в 1-ой отрасли на 50%, во 2-ой отрасли на 20%;
- 5) найти межотраслевые поставки в плановом периоде и составить межотраслевой баланс;
- 6) на сколько процентов изменился валовой выпуск каждой отрасли в следующем году по сравнению с предыдущим.

2. Пусть имеются три отрасли данные об исполнении баланса за отчетный период приведены в таблице в усл. ден. ед. Необходимо:

- 1) определить объем валового выпуска, чистую продукцию;
- 2) построить матрицу прямых затраты;
- 3) построить матрицу полных затрат;
- 4) найти объем валового выпуска каждой отрасли, если в плановом периоде выпуск конечной продукции должен повыситься в 1-ой отрасли на 10%, во 2-ой отрасли на 20%, в 3-ей 30%;
- 5) найти межотраслевые поставки в плановом периоде и составить межотраслевой баланс;
- 6) на сколько процентов изменился валовой выпуск каждой отрасли в следующем году по сравнению с предыдущим.

Практическое занятие №30

Выполнение расчётов с помощью комплексных чисел

Задание.

1. Найти сумму и произведение комплексных чисел.
2. Найти разность и частное комплексных чисел
3. Решить квадратное уравнение.
4. Возвести комплексное число в степень.
5. Представьте в тригонометрической форме комплексное число.
6. Выполнить арифметические действия с комплексными числами.

Практическое занятие №31

Применение графов к решению задач

Задание.

1. Поиск кратчайшего пути.
2. Поиск максимального потока.
3. Поиск минимального остовного дерева.
4. Распределение рабочих.

Практическое занятие №32

Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных на практике

Задание.

1. Имеется выборка, содержащая 30 числовых значений некоторого признака случайной величины X .

Построить: 1) статистическое распределение выборки; 2) полигон частот; 3) эмпирическую функцию распределения; 4) интервальный ряд; 5) гистограмму частот; вычислить: 6) выборочную среднюю; 7) выборочную дисперсию; 8) выборочное среднее квадратическое отклонение; 9) моду; 10) медиану.

Практическое занятие №33

Применение диаграмм Эйлера–Венна для решение теоретико-множественных задач профессиональной направленности, задач информатики и других учебных дисциплин и для описания реальных процессов и явлений

Задание.

1. Осуществить операции над множествами.
2. Заданы множества A, B, C, U . Найти множества...
3. Решите задачу с помощью кругов Эйлера

Практическое занятие №34

Решение задач прикладного характера

Задание.

1. Рассчитать площадь поверхности цилиндрического бункера, представленного чертежом.

2. Стандартные размеры листовой стали 1500 мм х 6000 мм (4 мм толщина). Рассчитать количество листов стали, необходимых для изготовления цилиндрического бункера.

3. 1 лист стоит 74550 рублей. Рассчитать себестоимость цилиндрического бункера.

4. Определите пропускную способность некоторого канала связи в зависимости от ширины полосы пропускания и отношения сигнал/шум.

Данные для расчётов представлены в таблице.

- 1) Найдите пропускную способность канала.
- 2) Определите, каким должно быть отношение сигнал/шум в децибелах,

для того, чтобы пропускная способность канала составила 50% от вычисленного значения в пункте 1.

3) Какова максимальная скорость передачи данных при передаче двоичного сигнала по каналу с полосой пропускания 2 кГц и шумом 10 дБ?

4) Какое требуется отношение сигнал/шум для достижения в канале пропускной способности 10 Мбит/сек при ширине полосы 2 МГц? Составить уравнение по данному условию и решить задачу.

5. Составить математическую модель по данному условию и решить задачу.

Контрольная работа № 1

Входной контроль

1. Укажите номера выражений, значения которых положительные

1. Упростите выражение

2. Преобразуйте дробь

3. Найдите корень уравнения

4. Решите квадратное уравнение

5. Решить линейное неравенство

6. Решите планиметрическую задачу

Контрольная работа № 2

1. Найдите значение выражения, используя свойства логарифма числа

2. Решить показательное уравнение

3. Найдите область определения функции

4. Решите показательное неравенство

5. Решите иррациональное уравнение

6. Найдите наибольшее целое решение логарифмического неравенства

Контрольная работа № 3

1. Найдите значение тригонометрического выражения

2. Упростите тригонометрическое выражение

3. По данному значению тригонометрической функции найдите значения остальных

Контрольная работа №4

1. Найдите производную функции

2. Найдите значение производной функции в точке

4. Найдите значение углового коэффициента касательной, проведённой к графику функции в точке с данной абсциссой

5. Найдите, производную произведения

6. Найдите скорость и ускорение точки в момент времени, если она движется прямолинейно по закону.

7. Определите точку максимума функции
8. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке

Контрольная работа № 5

1. Определите функцию $f(x)$, для которой $F(x)$ является первообразной
2. Найдите первообразные для функций
3. Для функции $f(x)$ найдите первообразную F , проходящую через точку
4. Найти путь, пройденный точкой за определенное время, зная функцию скорости.
5. Вычислите определённые интегралы
6. Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями

Контрольная работа № 6

1. Решите задачу с использованием теорем сложения и умножения вероятностей
2. Дискретная случайная величина X , задана законом распределения.
Найдите a , а также числовые характеристики: математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.
3. Выполните действия над матрицами
4. Решите систему линейных уравнений методом Крамера
5. Выполните действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме $z_1 \cdot z_2; \frac{z_1}{z_2}$.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Предметом оценки являются умения и знания. Промежуточная аттестация по учебному предмету ООПу.07 Математика проводится в форме экзамена в конце второго семестра.

Содержание экзаменационных заданий охватывает основные дидактические единицы, изученные студентами в соответствии с рабочей программой по учебному предмету ООПу.07 Математика

Объем заданий рассчитан на выполнение их в течение 3 часов 55 минут. На экзамене будет 4 варианта. Демонстрационный вариант предназначен для того, чтобы дать представление о структуре будущих экзаменационных материалов, количестве заданий, их форме, уровне сложности. Он поможет выработать стратегию подготовки к экзамену по математике.

Экзаменационная контрольная работа состоит из двух частей: состоит из части А и части Б. Часть А включает в себя 12 заданий базового уровня по материалу курса математики, требующих краткого письменного пояснения к выполнению задания. Часть Б состоит из 6 более сложных заданий по материалу курса математики, требующих подробного письменного пояснения к выполнению задания.

Процедура проведения письменного экзамена по математике состоит в следующем:

- оформление титульного листа экзаменационной работы;
- инструктаж по технологии выполнения письменной контрольной работы;
- раздача экзаменационных материалов студентам;
- выполнение заданий на черновиках;
- оформление чистого варианта письменной контрольной работы;
- самостоятельная проверка студентами выполненной контрольной работы.

Письменная экзаменационная работа должна быть выполнена аккуратно лишь синей или чёрной пастой, не разрешается пользоваться корректировочной пастой и ручками других цветов. Соблюдение полей обязательно.

Письменный экзамен по учебному предмету ООПу.07 Математика оценивается:

отметкой «2» («неудовлетворительно») при правильном выполнении менее 10 заданий из части А;

отметкой «3» («удовлетворительно») при правильном выполнении 10 заданий из части А;

отметкой «4» («хорошо») – при правильном выполнении 12 заданий из части А и 2 заданий из части Б;

отметкой «5» («отлично») – при правильном выполнении 12 заданий из части А и 5 заданий из части Б.

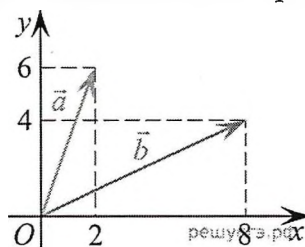
Демонстрационный вариант

Часть А

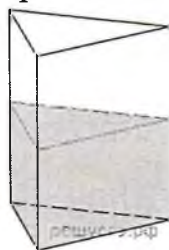
1. Решите уравнение: $\log_2(4 - 2x) = 1$.

2. Упростите выражение: $\frac{\sin 2t}{\cos t}$.

3. Найдите скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.



4. В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили воду. Уровень воды достигает 80 см. На какой высоте будет находиться уровень воды, если её перелить в другой такой же сосуд, у которого сторона основания в 4 раза больше, чем у первого? Ответ выразите в см.

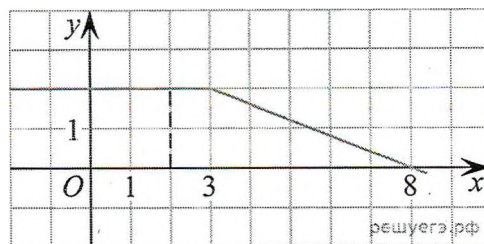


5. Вася, Петя, Коля и Алёша бросили жребий — кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет Петя.

6. Решите уравнение: $\sqrt{-6x + 1} = 5$.

7. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$ (где x — расстояние от точки отсчёта в метрах, t — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите её скорость (в м/с) в момент времени $t = 9$ с.

8. На рисунке изображён график некоторой функции $y = f(x)$ (два луча с общей начальной точкой). Пользуясь рисунком, вычислите $F(8) - F(2)$, где $F(x)$ — одна из первообразных функции $f(x)$.



9. Найдите значение выражения: $\sqrt[5]{3^6 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[5]{3^4 \cdot 7^3}$.

10. Найдите все целые решения неравенства: $\frac{1}{9} \leq 3^{x-2} < 27$.

11. Решите уравнение: $3^{2x-1} - 3^{2x-2} = 18$.

12. Заказ на 110 деталей первый рабочий выполняет на 1 час быстрее, чем второй. Сколько деталей за час изготавливает второй рабочий, если известно, что первый за час изготавливает на 1 деталь больше?

Часть Б

13. Известно, что $\sin \alpha = -0,8$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Вычислите: $\cos \alpha, \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{ctg} \alpha$.

14. Решите уравнение: $3\sin^2 x + 10\sin x + 3 = 0$.

15. С помощью первой производной исследуйте на экстремум функцию:
 $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + 3$.

16. Решите неравенство: $\log_2(4x - 6) \leq 2$.

17. Из урны, в которой находится 5 чёрных шаров, 7 белых и 9 красных шаров, наудачу вынимают один. Какова вероятность того, что выпавший шар окажется белым.

18. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 5 см. Апофема, равная 8 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Вычислите объем пирамиды.