



**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ» (ПОАНО «ТПСК»)**

367012, РД, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 22; 367007, РД, г. Махачкала, ул. Магомедтагирова, 39а. Конт. тел: 8-906-450-00-59;
8-989-890-01-02. E-mail: tpsk2019@bk.ru; muradalieva_alfiya@mail.ru. Сайт: pojar-spas.ru. Telegram: https://t.me/pojar_spas



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ПОАНО «ТПСК»

«30» августа 2025 г

А.В. Мурадалиева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
ОУПп. 01 «МАТЕМАТИКА»**

**Специальность 21.02.19 «Землеустройство»
Квалификация «Специалист по землеустройству»
Форма обучения - очная**

**Нормативный срок обучения
(на базе основного общего образования) 3 года 10 месяцев**

МАХАЧКАЛА 2025 г

Организация – разработчик
Составитель (составители):

ПОАНО «ТПСК»
Гасанова С.Б.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	42
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	43
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	55

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа общеобразовательной дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по профессии 21.02.19 «Землеустройство».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОУПп.01 Математика является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования. В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

1.3. Цель общеобразовательной дисциплины:

Содержание программы общеобразовательной дисциплины ОУПп.01 Математика направлено на достижение результатов ее изучения в соответствии с требованиями ФГОС СОО с учетом профессиональной направленности ФГОС СПО.

1.4. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- личностных:

- гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

- патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

- духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

- эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

- физического воспитания: сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях

сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

- трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

- экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

- ценности научного познания:

сформированность мировоззрения,

соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе

• **метапредметных:**

- *базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:*

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения:

- утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии; проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

- *базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:* использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

- *умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учеб-*

ных действий: выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям;

- *умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:*

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

- *умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:* составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации;

- *умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:*

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

- *умения совместной деятельности:*

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия;

- *предметных:*

- владение методами доказательств, алгоритмами решения задач;

- умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисления значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

- умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, 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;
- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;
- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
- умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок;
- бином Ньютона;
- умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;
- 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;
- 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;
- 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;

- 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;
- умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;
- умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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 основания;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;

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.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК и ПК

Общие компетенции	Планируемые результаты обучения	
	Общие	Дисциплинарные
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; - готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности; - осознать личный вклад в построении устойчивого будущего; - сформировать мировоззрения соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; - самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; - вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; - развивать креативное мышление при решении жизненных проблем; - способности и готовность к Самостоятельному поиску методов Решения практических задач. Применению различных методов познания; - ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; - уметь интегрировать	- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; - умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; - умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - уметь 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. - уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; - уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; - уметь использовать при-

	знания из разных предметных областей; -выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; -иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей.	знаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; -знакомство с различными позиционными системами счисления; - уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел уметь производить арифметические действия с комплексными числами; - приводить примеры использования комплексных чисел; -уметь 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 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; -способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-правственные нормы и цен-	-уметь 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

	ности; -готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; -готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; -получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; -выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; -владеть навыками получения информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; -владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	других учебных предметов и задач из реальной жизни; - выражать формулами зависимости между величинами; -уметь 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; - уметь 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; -уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; - уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; - уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни.
--	--	--

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности; - иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; - готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; - анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, - самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; - уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; - сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки.	- уметь оперировать понятиями: - рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства. их системы; - уметь 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; - уметь распознавать симметрию в пространстве; - уметь распознавать правильные многогранники; - уметь 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
ОК04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; - сформировать нравственное сознание, этического поведения; - готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;	- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь 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

	-ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; -владеть различными способами общения и взаимодействия; -аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; -развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; - совместная деятельность: -понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; -выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; -сформировать социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты; -сформировать принятые мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности	- величинами; - умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; -уметь 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; -уметь 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; - уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; -уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - выражать формулами зависимости между величинами: -свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; -уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений. - неравенств и их систем; -уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плос-
--	---	---

		кость, 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; -уметь оценивать размеры объектов в окружающем мире; -уметь 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 основания, 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
ОК05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального культурного контекста	-принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; -совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира;	-уметь 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

	-осознать ценности деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; -вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; -владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; -создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; -владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований.	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; -уметь 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; -уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; -уметь свободно оперировать понятиями: -среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; - уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками; -уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; - умение задавать и описывать графы различными способами; - использовать графы при решении задач; -уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином
--	---	--

		Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; - уметь 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; - уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; - уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; - знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; - уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях.
ОК0 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; - планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; - самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;	- уметь 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; - уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; уметь формулировать обратное и противоположное утверждение.

	сти и жизненных ситуациях; -способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; -сформировать, развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	использовать метод математической индукции; - проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; -уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; - уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; -уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; - понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки
ОК07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- не принимать действия, приносящие вред окружающей среде; - уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; - расширить опыт деятельности экологической направленности; - разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; - осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; - уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизни	-уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; - уметь 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; -уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;

	недеятельности; - предлагать новые проекты оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; - давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.	- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; - уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; - уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; - уметь находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; - уметь 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; - уметь 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, 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.
ПК 1.1. Соби-	-готовность к актив-	-уметь свободно оперировать

рать и обрабатывать оперативную информацию о чрезвычайных ситуациях.	ной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; -планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; -самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	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: - уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; - умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;
ПК 1.2. Собирать информацию и оценивать обстановку на месте чрезвычайной ситуации.	-осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; -уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; -предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; -давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.	-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; - использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; -уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;
ПК 1.3 Осуществлять оперативное планирование мероприятий по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.	-выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; -иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей	-находить наибольшие и наименьшие значения функций; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;
ПК 1.4. Организовывать и выполнять действия по ликвидации послед-	-аргументировано вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; -развернуто и логич-	-уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе со-

ствий чрезвычайных ситуаций.	но излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; совместная деятельность: -понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; -выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; -координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; -сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;	циально-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;
ПК 1.5. Обеспечивать безопасность личного состава при выполнении аварийно-спасательных работ.	-самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; -вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям оценивать риски последствий деятельности; -развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	-уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; - понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений;
ПК 2.1. Проводить мониторинг потенциально опасных промышленных объектов.	-планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;	- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; - умение оценивать размеры объектов окружающего мира; -уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; - понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений;

ПК 2.2. Проводить мониторинг природных объектов.	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	-уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - выражать формулами зависимости между величинами;
ПК 2.3. Прогнозировать чрезвычайные ситуации и их последствия.	-вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; -владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;	-уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; -уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
ПК 2.4. Осуществлять перспективное планирование реагирования на чрезвычайные ситуации.	-уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; -расширить опыт деятельности экологической направленности; -разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов	-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;
ПК 2.5. Разрабатывать и проводить мероприятия по профилактике возникновения чрезвычайных ситуаций.	-планировать и осуществлять действия в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; -самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	-уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; - графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	230
в т. ч.	
1. Основное содержание	192
в т. ч.:	
теоретическое обучение	102
практические занятия	90
2. Профессионально ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	20
в т. ч.:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	
индивидуальный проект (да/нет)	-
Самостоятельная работа	10
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2 Тематический план и содержание общеобразовательной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и форма организации деятельности обучающихся	Объем часов
1	2	3
Раздел 1. Повторение курса математики основной школы. Развитие понятий о числе		16
Тема 1.1. Цели и задачи математики при освоении специальности	Содержание учебного материала	ОК, ПК
	Базовые знания и умения по математике в повседневной и профессиональной деятельности	ОК 01-07
	Тематика учебных занятий	
	1. Математика в повседневной и профессиональной деятельности	2
Тема 1.2. Целые, рациональные и действительные числа и действия над ними	Содержание учебного материала	ОК, ПК
	Действия над положительными, отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Формулы сокращённого умножения.	ОК 01-07
	Тематика учебных занятий	
	1. Действия над рациональными и действительными числами	4
Тема 1.3. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	Содержание учебного материала	ОК, ПК
	Линейные, квадратные, дробно-линейные уравнения и неравенства. Способы решения систем линейных уравнений. Системы линейных неравенств.	ОК 01-07
	Тематика учебных занятий	
	1. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	4
Тема 1.4. Процентные вычисления	Содержание учебного материала	ОК, ПК
	Простые проценты, разные способы их вычисления. Сложные проценты	ОК 01-07
	Тематика учебных занятий	
	1. Процентные вычисления	2
Тема 1.5. Геометрия на плоскости в прикладных задачах	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК
	Виды плоских фигур и их свойства. Практико-ориентированные задачи в курсе геометрии: применение знаний планиметрии при выполнении расчетов в профессиональных задачах. Вычисление площади автомобильного диска по радиусу. Подбор поршней к цилиндрам, вычисление зазора между ними. Нанесение разметки на заготовку будущей детали.	ОК 01-07

	предварительные вычисления. Измерение внутренней плоскости цилиндра, стержня клапанов до самой плоскости цилиндра. Измерения диаметра цилиндра в двух перпендикулярных плоскостях и в четырех поясах. Анализ соответствия ширины устанавливаемой шины и диаметра диска.		
	Тематика учебных занятий		
	1.Геометрия на плоскости в прикладных задачах		2
Тема 1.6. Входной контроль	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Вычисления и преобразования. Проценты. Уравнения и неравенства. Геометрия на плоскости.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 2. Корни. Степени. Степенная функция.			16
Тема 2.1. Функции, их свойства. Способы задания функций	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Область определения и множество значений функций. Чётность, нечётность, периодичность функций. Способы задания функций.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Функции, их свойства. Способы задания функций		4
Тема 2.2. Построение и чтение графиков функций в прикладных задачах	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Графики функций при изучении процессов и зависимостей. при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражение формулами зависимости между величинами. Чтение графиков равномерного движения, равноускоренного движения. Замеры мощности пиковых оборотов двигателя на стендах, анализ графика. Чтение графиков: уравнение определения перемещения поршня в любой момент времени, график изменения перемещения; уравнение определения скорости поршня в любой момент времени, график изменения скорости; уравнение определения ускорения поршня в любой момент времени, график изменения ускорения	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Построение и чтение графиков функций в прикладных задачах		2
Тема 2.3. Арифметический корень и его	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие корня n -ой степени из действительного числа. Свойства корня n -ой степени. Преобразование иррациональных выражений	ОК 01-07	

свойства	Тематика учебных занятий		
	1.Арифметический корень и его свойства		2
Тема 2.4. Степенная функция, её свойства и график	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Степенная функция, ее свойства и график. Функции $y = Vx$ их свойства и графики. Преобразование графиков степенных функций.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Степенная функция, её свойства и график		2
Тема 2.5. Иррациональ- ные уравнения и нера- венства	Содержание учебного материала	ОК, ПК	6
	Равносильность иррациональных уравнений и неравенств. Методы их решения. Решение иррациональных уравнений и неравенств.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Иррациональные уравнения и неравенства		4
	2.Решение иррациональных уравнений и неравенств		2
Раздел 3. Показательная функция			16
Тема 3.1. Показательная функция, ее свойства	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Степень с произвольным действительным показателем. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Определение показательной функции, ее свойства и график. Знакомство с применением показательной функции. Решение показательных уравнений функционально-графическим методом.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Показательная функция, ее свойства		2
Тема 3.2 Пока- зательные уравнения и неравенства и методы их решения	Содержание учебного материала	ОК, ПК	6
	Показательные уравнения. Решение показательных уравнений методом уравнивания показателей, методом вынесения общего множителя за скобки, методом введения новой переменной, функционально-графическим методом. Метод интервалов для решения неравенств. Решение показательных неравенств.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Показательные уравнения и неравенства и методы их решения		4
	2.Решение показательных уравнений и неравенств		2
Тема 3.3. Си-	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4

системы показательных уравнений и неравенств	Решение систем показательных уравнений и неравенств	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Системы показательных уравнений и неравенств		4
Тема 3.4. Показательная функция в прикладных задачах	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Решение задач на восстановительные процессы: рост количества бактерий, количества древесины, количества радиоактивного вещества, изменение количества населения, тепловые процессы. Вычисление процента ежегодной амортизации стоимости оборудования автомастерской по формуле сложных процентов, используя конкретные данные	ОК 01-07 ПК 1.3 ПК 1.4	
	Тематика учебных занятий		
	1. Показательная функция в прикладных задачах		2
Тема 3.5. Показательная функция.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Решение показательных уравнений и неравенств, систем показательных неравенств	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция			18
Тема 4.1 Логарифм числа и его свойства.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	
	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм, число e . Основное логарифмическое тождество. Преобразование логарифмических выражений.	ОК 01-07	2
	Тематика учебных занятий		
	1. Логарифм числа и его свойства.		2
Тема 4.2 Преобразование логарифмических выражений	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Операции логарифмирования и потенцирования. Преобразование логарифмических выражений.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	^Преобразование логарифмических выражений		4
Тема 4.3	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Логарифмическая функция, её свойства и график	Логарифмическая функция, её свойства и график	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Логарифмическая функция, её свойства и график		2
Тема 4.4. Логарифмические уравнения и методы их решения.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие логарифмического уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений: функционально-графический, метод потенцирования, метод введения новой переменной.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Логарифмические уравнения и методы их решения		2
Тема 4.5. Логарифмические неравенства и методы их решения	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Логарифмические неравенства, методы и способы решения.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Логарифмические неравенства и методы их решения		4
Тема 4.6. Применение логарифмов при решении прикладных задач	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Применение логарифмов при решении прикладных задач. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства. Использование логарифмирования для оценки качества звука и методов сжатия изображения, при вычислении шумов, порога слышимости, уровня громкости. По шумам переключения передач, определение проблемы трансмиссии. Решение задач на систему охлаждения двигателя автомобиля. Применение логарифмов в научных формулах, таких как ракетное уравнение Циолковского; в теории вероятностей, законе больших чисел	ОК 01-07 ПК 1.3 ПК 1.4	
	Тематика учебных занятий		
	1. Применение логарифмов при решении прикладных задач		2
Тема 4.7. Логарифмы. Решение задач.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Логарифмическая функция. Преобразование логарифмических выражений. Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.	ОК 01-07	

	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 5. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.			24
Тема 5.1. Радианная и градусная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Радианная и градусная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента.		4
Тема 5.2. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Основные тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$. Формулы приведения.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения.		2
Тема 5.3. Формулы сложения. Формулы двойного аргумента	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Сумма и разность тангенсов. Синус и косинус двойного угла.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Формулы сложения. Формулы двойного аргумента		2
Тема 5.4 Формулы половинного аргумента. Сумма и разность тригонометрических функций	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Формулы половинного аргумента. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Формулы половинного аргумента. Сумма и разность тригонометрических функций		2
Тема 5.5.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Тригонометрические функции, их свойства и графики	Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций.		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Тригонометрические функции, их свойства и графики			2
Тема 5.6. Обратные тригонометрические функции	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.			2
Тема 5.7 Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений основных типов: простейшие тригонометрические уравнения.		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Простейшие тригонометрические уравнения			2
Тема 5.8 Тригонометрические неравенства.	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Простейшие тригонометрические неравенства		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Тригонометрические неравенства			2
Тема 5.9 Описание производственных процессов с помощью графиков тригонометрических функций	Профессионально-ориентированное содержание		ОК, ПК	2
	Использование тригонометрических функций в решении прикладных задач. Решение задач на чистоту колебаний силы тока в осветительных приборах, расчёты пути объектов в кинематике, распространение волн, преломление света. Составление математической модели теории «трех биоритмов» с использованием функции синусов		ОК 01-07 ПК2.2	
	Тематика учебных занятий			
	1.Описание производственных процессов с помощью графиков тригонометрических функций			2
Тема 5.10.	Содержание учебного материала		ОК, ПК	4

Тригонометри- ческие функции чис- лового аргумента	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений и неравенств (в том числе с использованием свойств функций).		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	Решение задач.			2
	Итоговая контрольная работа			2
Итого за 1 семестр				90
2 СЕМЕСТР				
Раздел 6. Прямые и плоскости в пространстве.				16
Тема 6.1 Основные поня- тия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигу- ры.		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей			2
Тема 6.2. Параллельность прямых и плоскостей.	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность трёх прямых. Свойства (с доказательством).		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Параллельность прямых и плоскостей.			2
Тема 6.3. Параллельность плоскостей	Содержание учебного материала		ОК, ПК	2
	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей (с доказательством). Тетраэдр и параллелепипед. Построение сечений		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Параллельность плоскостей			2
Тема 6.4. Перпендику- лярность прямой и плоскости. Перпенди- куляр и наклонные.	Содержание учебного материала		ОК, ПК	4
	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикуляр- ные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости (с доказательством). Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Тео- рема о трёх перпендикулярах.		ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий			
	1.Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные.			4

Тема 6.5. Угол между прямой и плоскостью	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Угол между прямой и плоскостью		2
Тема 6.6. Взаимное рас- положение прямых и плоскостей в про- странстве	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Применение знаний о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве		2
Тема 6.7. Прямые и плос- кости в пространстве.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Расположение прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность и параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 7. Координаты и векторы в пространстве.			16
Тема 7.1. Декартовы ко- ординаты в простран- стве. Расстояние меж- ду точками.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Деление отрезка в данном отношении.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между точками.		2
Тема 7.2. Векторы в про- странстве.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Векторы в пространстве.		2
Тема 7.3. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Сложение и вычитание векторов, заданных своими координатами. Умножение вектора на число.	ОК 01-07	

своими координатами.	Тематика учебных занятий		
	1.Координаты вектора. Действия над векторами, заданными своими координатами.		2
Тема 7.4. Скалярное и векторное произведение векторов. Угол между векторами.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Векторное произведение векторов. Решение задач в координатах.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Скалярное и векторное произведение векторов. Угол между векторами.		2
Тема 7.5. Метод координат при решении задач.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Применение метода координат в пространстве при решении задач.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Метод координат при решении задач.		2
Тема 7. 6. Уравнения сферы, прямой и плоскости.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Уравнения сферы, прямой и плоскости.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Уравнения сферы, прямой и плоскости.		2
Тема 7.7. Симметрия в природе и на практике. Движение в пространстве.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов, из реальной жизни, из специальности	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Симметрия в природе и на практике. Движение в пространстве.		2
Тема 7.8.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Векторы и координаты. Решение задач	Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Простейшие задачи в координатах. Координаты вектора, расстояние между точками, координаты середины отрезка, скалярное произведение векторов в координатах, угол между векторами, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач Контрольная работа.		2
Раздел 8. Производная функции и её приложения.			20
Тема 8.1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Вычисление пределов последовательностей.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности		2
Тема 8.2. Предел функции. Понятие производной.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Непрерывность функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Предел функции. Понятие производной.		2
Тема 8.3. Формулы и правила дифференцирования	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Применение правил и формул дифференцирования при нахождении производной функции. Решение задач.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Формулы и правила дифференцирования		2
Тема 8.4. Геометрический и физический смысл производной.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Физический смысл производной. Решение задач.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		

	1.Геометрический и физический смысл производной		2
Тема 8.5. Производная сложной функции.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Определение сложной функции. Правило вычисления производной сложной функции.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Производная сложной функции.		2
Тема 8.6. Исследование функции на монотонность и экстремум.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Возрастание и убывание функции. соответствие возрастания и убывания функции знаку производной. Правило исследования функции на монотонность и экстремум.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Исследование функции на монотонность и экстремум.		2
Тема 8.7. Производные высшего порядка. Выпуклость и точки перегиба функции	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции на отрезке. Правило исследования функции на выпуклость. Нахождение точек перегиба.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Производные высшего порядка. Выпуклость и точки перегиба функции		2
Тема 8.8. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке. Правило вычисления наименьшего и наибольшего значений функции на отрезке.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.		2
Тема 8.9. Нахождение оптимального результата с помощью производной в прикладных задачах	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Наименьшее и наибольшее значение функции. Задачи на нахождение наименьших и наибольших значений величин. Вычисление наименьшего расхода горючего в зависимости от скорости автомобиля исходя из конкретных данных. Нахождение наибольшей скорости автомобиля и момента времени, в которой скорость наибольшая. Вычисление размеров автомобильного окна, чтобы оно пропускало наибольшее количество света, если известен периметр. Определение размеров цилиндра с объемом V , чтобы площадь его полной поверхности была наименьшей.	ОК 01-07 ПК2.2	

	Тематика учебных занятий		
	1.Нахождение оптимального результата с помощью производной в прикладных задачах		2
Тема 8.10. Производная функции и её приложения. Решение задач.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Формулы и правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Наибольшее и наименьшее значения функции.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 9. Первообразная и интеграл. Приложения определённого интеграла.			16
Тема 9.1. Первообразная функции. Правила нахождения первообразных.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Задача о восстановлении закона движения по известной скорости. Понятие интегрирования. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной для функции $y=f(x)$. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Таблица формул для нахождения первообразных. Изучение правила вычисления первообразной.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Первообразная функции. Правила нахождения первообразных.		2
Тема 9.2 Неопределённый интеграл и способы его вычисления.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	^Неопределённый интеграл и способы его вычисления.		2
Тема 9.3. Определённый интеграл и способы его вычисления.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Правило вычисления определённого интеграла методом замены переменной. Решение задач на вычисление определённого интеграла.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Определённый интеграл и способы его вычисления.		2
Тема 9.4. Физический и геометрический смысл определённого интеграла.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Физический смысл определённого интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		

грала.	1.Физический и геометрический смысл определённого интеграла.		2
Тема 9.5. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла.		2
	2. Решение задач на вычисление площади плоской фигуры с помощью определённого интеграла		2
Тема 9.6. Определённый интеграл при решении практико-ориентированных задач	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Вычисление работы. Вычисление силы, производимой при поднятии груза. Вычисление силы давления жидкости. Вычисление пути, пройденного телом за определенное время от начала движения. Вычисление среднего расхода бензина от скорости автомобиля. Нахождение расстояния между двумя телами, которые двигаются из одной точки одновременно в одном направлении. Нахождение закона движения по его ускорению	ОК 01-07 ПК1.1 ПК1.2	
	Тематика учебных занятий		
	1.Определённый интеграл при решении практико-ориентированных задач		2
Тема 9.7. Интеграл и его приложения. Решение задач.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Интеграл функции. Вычисление физических и геометрических величин с помощью интеграла.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 10. Многогранники и тела вращения.			22
Тема 10.1. Многогранники. Призма. Параллелепипед	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие многогранника. Его элементы: вершины, ребра, грани. Диагональ. Сечение. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Понятие призмы. Ее основания и боковые грани. Высота призмы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Ее сечение. Теорема Эйлера. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		

	1.Многогранники. Призма. Параллелепипед		2
Тема 10.2. Пирамида. Усеченная пирамида.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными ребрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Сечение пирамиды. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Пирамида. Усеченная пирамида.		2
Тема 10.3. Тела вращения. Цилиндр.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие тела вращения. Цилиндр и его элементы. Сечение цилиндра плоскостью. Развертка цилиндра.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Тела вращения. Цилиндр.		2
Тема 10.4. Конус. Усеченный конус.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Конус и его элементы. Сечение конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), конические сечения. Развертка конуса. Усеченный конус. Его образующая и высота. Сечение усеченного конуса	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Конус. Усеченный конус.		2
Тема 10.5. Шар. Сфера.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Шар и сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Сечение шара, сферы.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Шар. Сфера.		2
Тема 10.6. Площадь боковой и полной поверхности многогранников и тел вращения.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Площадь боковой и полной поверхности призмы, пирамиды, усечённой пирамиды. Площадь боковой и полной поверхности тел вращения: цилиндра, конуса, усечённого конуса, сферы.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Площадь боковой и полной поверхности многогранников и тел вращения.		2
Тема 10.7.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Понятие об объёме тел. Объём многогранников	Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел. Вычисление объёмов многогранников: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усечённой пирамиды.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Понятие об объёме тел. Объём многогранников		2
Тема 10.8. Объём цилиндра, конуса, усечённого конуса.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Вычисление объёмов тел вращения: цилиндра, конуса, усечённого конуса	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Понятие об объёме тел. Объём многогранников		2
Тема 10.9. Вычисление объёма шара и его частей.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Вычисление объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора, шарового слоя.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Вычисление объёма шара и его частей.		2
Тема 10.10. Вычисление площади поверхности и объёмов в практико-ориентированных задачах.	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентированных задачах. Вычисление их площади поверхности. Вычисление их объёмов. Вычисление площади поверхности автомобильных фар, как параболоида вращения. Вычисление количества брезента необходимо для пошива тента для кузова машины формы прямоугольного параллелепипеда, количества арматуры для изготовления каркаса кузова, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда. Вычисление площади очищаемой поверхности лобового стекла автомобиля в зависимости от радиуса стеклоочистителя	ОК 01-07 ПК1.2 ПК2.1	
	Тематика учебных занятий		
	1. Вычисление площади поверхности и объёмов в практико-ориентированных задачах.		2
Тема 10.11. Многогранники и тела вращения. Решение задач.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Многогранники и тела вращения. Сечения многогранников и тел вращения. Объём и площадь поверхности многогранников и тел вращения.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа.		2
Раздел 11. Комбинаторика. Теория вероятностей и математическая статистика.			16
Тема 11.1.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Основные понятия комбинаторики.	Перестановки, размещения, сочетания.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Основные понятия комбинаторики.		2
Тема 11.2. Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Совместные и несовместные события. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей		2
Тема 11.3. Вероятность в профессиональных задачах	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Относительная частота события, свойство её устойчивости. Статистическое определение вероятности. Оценка вероятности события. Определение вероятности наступления негативного события (ДТП) и тяжести его ущерба жизни и здоровью. Вычисление вероятности осуществления риска и масштаба последствий воздействия опасных факторов дорожного движения в отношении различных его участников. Вычисление наиболее вероятных отказов объектов (систем, агрегатов), приводящих к потере их работоспособности (полной, частичной, временной).	ОК 01-07 ПК1.5 ПК2.2 ПК2.5	
	Тематика учебных занятий		
	1.Вероятность в профессиональных задачах		2
Тема 11.4. Дискретная случайная величина, закон ее распределения	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Виды случайных величин. Определение дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
Тема 11.5. Задачи математической статистики.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Вариационный ряд. Статистические характеристики ряда наблюдаемых данных. Числовые характеристики вариационного ряда. Первичная обработка статистических данных. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных. Полигон частот и гистограмма.	ОК 01-07	

	Тематика учебных занятий		2
	1.Задачи математической статистики.		2
Тема 11.6. Составление таблиц и диаграмм на практике	Содержание учебного материала	ОК, ПК	4
	Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Составление таблиц и диаграмм на практике		
Тема 11.7. Решение задач. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Основные понятия комбинаторики. Теоремы о вероятности суммы событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Первичная обработка статистических данных. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	Решение задач. Контрольная работа		2
Раздел 12. Уравнения и неравенства.			16
Тема 12.1. Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический ме-	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Равносильность уравнений и неравенств. Общие методы решения		2
Тема 12.2. Графический метод решения уравнений, неравенств	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1.Графический метод решения уравнений, неравенств		2
Тема 12.3.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2

Уравнения и неравенства с модулем	Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Уравнения и неравенства с модулем		2
Тема 12.4. Уравнения и неравенства с параметрами	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Понятие параметра. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
Тема 12.5. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.	1. Уравнения и неравенства с параметрами		2
	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Системы показательных уравнений и неравенств.	ОК 01-07	
Тема 12.6. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	Тематика учебных занятий		
	1. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		2
	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
Тема 12.7. Решение прикладных задач с помощью уравнений	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным, решаемые разложением на множители, однородные. Тригонометрические неравенства.	ОК 01-07	
	Тематика учебных занятий		
	1. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.		2
	Профессионально-ориентированное содержание	ОК, ПК	2
	Решение текстовых задач прикладного содержания 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). Решение разнообразных задач на движение. Определение тормозного пути автомобиля, который движется с определенной скоростью на определенном покрытии. Вычисление безопасной дистанции при определенной скорости. Вычисление теплового зазора между кулачком распределительного вала и регулировочной шайбой в двигателе. Измерение и вычисление изменений в конструкции автомобиля в области выноса колес для нахождения длины болта. Расчет выбросов от автомобильного транспорта.	ОК 01-07 ПК1.4 ПК2.5	
	Тематика учебных занятий		
	1. Решение прикладных задач с помощью уравнений		2

Тема 12.8. Решение уравнений и неравенств.	Содержание учебного материала	ОК, ПК	2
	Общие методы решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулем и с параметрами. Решение задач на составление уравнений.		
	Тематика учебных занятий		
	Решение уравнений и неравенств. Контрольная работа		2
Самостоятельная работа			10
Консультации			2
Промежуточная аттестация (экзамен)			6
Всего			240

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методических материалов;
- программное обеспечение профессионального назначения;
- методические рекомендации и разработки;
- наглядные пособия (схемы, таблицы);
- мебель для рационального размещения и хранения средств обучения;
- классная доска;
- стенды, плакаты, наглядные пособия, модели фигур;
- раздаточные наглядные пособия.

Технические средства обучения:

компьютер, мультимедийный проектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Бабичева, И. В. Алгебра и аналитическая геометрия. Контролирующие материалы к тестированию : учебное пособие для СПО / И. В. Бабичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 204 с.
2. Кытманов А.М., Лейнартас Е.К., Мысливец С.Г. Математика. Учебное Пособие для СПО, 2-е изд. стер. . — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с.
3. Мальцев, И. А. Линейная алгебра : учебное пособие для СПО / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 380 с.
4. Мальцев, А. И. Основы линейной алгебры : учебник для СПО / А. И. Мальцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 472 с.
5. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие для СПО / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с.
6. Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие для СПО / В. С. Шипачев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с.

Дополнительная литература:

1. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Геометрия (базовый и профильный уровни). 10-11 кл. 2005.
2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни). 10-11. — М., 2005.
3. Колягин Ю.М., Ткачева М.В, Федерова Н.Е. и др. под ред. Жижченко А.Б. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл. — М., 2005.
4. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 11 кл. — М., 2006.
5. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл. — М., 2006.

Интернет - ресурсы:

<https://e.lanbook.com/book> (Договор № ОСП 2610-3 от 27 октября 2023 года).

Пакеты лицензионных программ:

«Microsoft Office 2013», «Microsoft Office 2016», «Microsoft Windows 7 Professional», «Microsoft Windows 10 Professional», «Microsoft Windows 2008 Server», «Adobe Photoshop CC», «Autodesk AutoCAD 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2017», «Microsoft Visual Studio Express 2015», «Adobe Acrobat Pro 12.0», «ABBYY Fine Reader 13»).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные ПК, развитые ОК, освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
Личностные результаты - гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики; - духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; - эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства; - физического воспитания: сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным	Личностные результаты - сформирована гражданская позиция обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, имеет представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умеет взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; - патриотического воспитания: сформирована российская гражданская идентичности, уважение к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики; - духовно-нравственного воспитания: осознаёт духовные ценности российского народа, сформировано нравственное сознание, этическое поведение, связанное с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознаёт личный вклад в построение устойчивого будущего; - эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства; - физического воспитания: сформированы умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физически совершенствуется при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; - трудового воспитания: готов к труду, осознает ценности трудолюбия, проявляет интерес к различным сферам профессиональ-

сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности; - экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния социально экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; - ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	ной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умеет совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готов и способен к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готов к активному участию в решении практических задач математической направленности; - экологического воспитания: сформирована экологическая культура, понимает влияние социально экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознаёт глобальный характер экологических проблем, ориентируется на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирует поступки и оценки их возможных последствий для окружающей среды; - ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимает математическую науку как сферу человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, владеет языком математики и математической культурой как средством познания мира, готов осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе
Метапредметные результаты: <i>базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:</i> - выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; - воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: - утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; - выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, пред-	Метапредметные результаты: <i>базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:</i> - умеет выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: - утвердительные и отрицательные, соответствие результата цели и условиям, объясняет причины достижения или не достижения результатов деятельности, находит ошибку, даёт оценку приобретённому опыту;

лагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы; выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

- базовые исследовательские действия как

часть познавательных универсальных учебных действий: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий: составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации;

умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий: владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математиче-

- умения совместной деятельности: понимает и использует преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимает цель совместной деятельности, планирует организацию совместной работы, распределяет виды работ, договаривается, обсуждает процесс и результат работы, обобщает мнения нескольких людей;

- участвует в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполняет свою часть работы и координирует свои действия с другими членами команды, оценивает качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия;

умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий: умеет выявлять дефициты

информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность

информации по самостоятельно сформулированным критериям;

умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступле-

ской задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям, представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям;

умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий: умеет составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и

корректировать варианты решений с учётом новой информации;

умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий: владеет навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеет способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидит трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносит коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей: оценивает объясняет причины достижения или не достижения результатов деятельности, находит ошибку, даёт оценку приобретённому опыту;

умения совместной деятельности: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество

ния с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий: умеет использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений; прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях;

умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий: умеет воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат; в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения; представлять результаты решения задачи, эксперимента,

исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодей-

своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия;	ствия;
Предметные результаты: - владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; - умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - 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; - 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; - умение решать текстовые задачи раз-	Предметные результаты: - владеет методами доказательств, алгоритмами решения задач; - умением формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - умеет оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умеет выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; - умеет оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; - умеет оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; - умеет 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; - умеет оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; - умеет 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 зависи-

ных 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;

- 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;

- 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;

- умение оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами;

- умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- 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;

- умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар,

мости между величинами;

- умеет 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;

- умеет 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;

- умеет оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;

- умеет вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;

- умение оценивать вероятности реальных событий; знаком со случайными величинами;

- умеет приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- умеет 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;

- умеет использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умеет оценивать размеры объектов окружающего мира;

- умеет оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника,

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;

- умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;

- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

- умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

- 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;

- 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;

- 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 логиче-

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;

- умеет изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств;

- умеет распознавать симметрию в пространстве;

- умеет распознавать правильные многогранники;

- умеет оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;

- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

- умеет вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

- умеет 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;

- умеет выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;

- умеет приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;

- умеет оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки;

- умеет формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции;

скую правильность рассуждений;

-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;

-умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости;

-умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

-умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

-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;

-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;

-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 обла-

- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

-умеет 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;

-умеет оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости;

-умеет задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

-умеет свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

-умеет оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умеет использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знаком с различными позиционными системами счисления;

-умеет 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;

- умеет оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы;

-умеет решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов;

- решать уравнения, неравенства и системы с параметром;

- применять уравнения, неравенства,

стей науки и реальной жизни; - 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; - умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; - умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - 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 сум-	их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни; - умеет 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; - умеет строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; - умеет использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - выражать формулами зависимости между величинами; - умеет свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; - умеет проводить исследование функции; - умеет использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; - изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем; - умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; - умеет задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; - умеет 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
--	--

мы, 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;

- 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;

- 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;

- 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;

функций, находить уравнение касательной к графику функции;

- умеет 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;

- умеет оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); умеет производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

- умеет 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;

- умеет 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;

- умеет оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений;

- умеет использовать свойства изученных распределений для решения задач;

знаком с понятиями: закон больших чисел.

- умеет приводить примеры проявления

-умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

- 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;

- 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 отноше-

закон больших чисел, в природных и общественных явлениях;

-умеет 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;

- умеет использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умеет оценивать размеры объектов в окружающем мире;

-умеет 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;

-умеет строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств;

-умеет применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;

- умеет проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

- умеет 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; умеет находить отношение объемов подобных фигур;

-умеет свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, повтор, преобразование подобия, подобные фигуры;

ние объемов подобных фигур; - 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; - 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; - 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; - 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	- умеет распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; - умеет использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; - умеет 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; - умеет 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; - умеет выбирать подходящий метод для решения задачи; понимает значимость математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; - умеет распознавать проявление законов математики в искусстве, умеет приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.
---	---

российской и мировой математической науки.	
--	--

5. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ФОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих учебную дисциплину ОУПп. 03 Математика.

ФОС разработан в соответствии с требованиями ОПОП СПО по профессии 21.02.19 «Землеустройство», программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение двух семестров в объеме 240 часов.

ФОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: экзамена.

По результатам изучения учебной дисциплины ОУПп. 03 Математика обучающийся должен освоить следующие результаты:

личностные:

-сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

-понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

-развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

-овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

-готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

-готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

-готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

метапредметные:

-умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

-умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

-владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

-готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

-владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

-целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

предметные:

-сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

-сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

-владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

-владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

-сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

-владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;

применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

-сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;

умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

-владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Паспорт оценочных средств

№	Наименование учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля	Средства контроля
1.	ОУПп. 03 Математика	Итоговая работа за полугодие	Контрольная работа	Комплект вариантов 4 вариантов
2	ОУПп. 03 Математика	Промежуточный	Экзамен	Комплект вариантов 5 вариантов

Комплект заданий по учебной дисциплине
ОУПп. 03 Математика
1.Форма контроля за первый семестр
ВАРИАНТ № 1

1	Вычислите: а) $\sqrt[4]{81}$ б) $\sqrt[3]{-64}$ в) $\sqrt[3]{-\frac{125}{8}}$ г) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$
2	Упростите: $\left(ab(ab)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}$
3	Вычислите $(-0,5)^{-2} - 625^{0,25} - \left(2\frac{1}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} + 19(-3)^{-3}$
4	Вычислите: $\log_2 16 - \log_8 64$
5	Вычислите: $\log_{\frac{1}{2}} 4 + \log_3 \frac{1}{3\sqrt{3}}$
6	Вычислите: $\log_3 \log_2 8 - 8^{\log_8 2}$
7	Определить $\log_3 72$, если $\log_3 2 = a$, $\log_3 3 = b$
8	Вычислите: $(\log_7 15 + \log_7 4 - \log_7 6) \lg 7$
9	Даны векторы $\vec{a} \{3; 8; -3\}$ $\vec{b} \{1; 4; -2\}$. Найдите длину вектора $ 3\vec{b} - \vec{a} $
10	Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ $\vec{b} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$
11	Найти: $\sin \alpha = ?$ $\cos \alpha = -\frac{12}{13}; \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$
12	Указать область определения и множество значений функции $y = 2^x + 1$

1	Вычислите: а) $\sqrt[3]{125}$ б) $\sqrt[5]{-32}$ в) $\sqrt[4]{\frac{81}{16}}$ г) $\sqrt[3]{-\frac{8}{125}}$
2	Упростите: $\left(a^{\frac{1}{2}}b(ab)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$
3	Вычислите: $2 \div 10^{-1} + \frac{3^{-1} - \left(\frac{2}{3}\right)^{-2}}{2 - \left(\frac{3}{4}\right)^2} \cdot \left(5^0 - \frac{1}{6}\right)^{-1}$
4	Вычислите: $\log_3 27 - \log_9 81$
5	Вычислите: $\log_{\frac{1}{2}} 2 + \log_2 \sqrt[4]{2}$
6	Вычислите: $3^{\log_3 18} - \log_2 \log_3 81$
7	Определить $\log_5 30$, если $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$
8	Вычислите: $(\log_3 25 - \log_3 2 + \log_3 8) \lg 3$
9	Даны векторы $\vec{b} \{3; 3; 1\}$ $\vec{c} \{-1; 1; 3\}$. Найдите длину вектора $ \vec{b} - 3\vec{c} $
10	Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ $\vec{b} = 5\vec{i} - 12\vec{j}$
11	Найти: $\cos \alpha = ?$ $\sin x = \frac{4}{5}$, $\frac{\pi}{2} < x < \pi$
12	Указать область определения и множество значений функции $f(x) = \log_2(x - 2)$

ВАРИАНТ № 3

1	Вычислите: а) $\sqrt[3]{-128}$ б) $\sqrt[3]{625}$ в) $\sqrt[4]{\frac{1}{64}}$ г) $\sqrt[3]{\frac{27}{125}}$
2	Упростите: $\left[(a^{-1})^{-\frac{2}{3}} b (ab^{-2})^{\frac{1}{2}} a^{-\frac{3}{2}} \right]^2$
3	Вычислите: $\left(\frac{1}{16} \right)^{-0,75} + 810000^{0,25} - \left(7 \frac{19}{32} \right)^{\frac{1}{5}} + (0,63)^{11}$
4	Вычислите: $\log_4 16 + \log_8 64$
5	Вычислите: $\log_{\frac{1}{2}} 32 + \log_7 \frac{\sqrt{7}}{49}$
6	Вычислите: $-\log_9 \log_2 8 - 4^{\log_4 0,5}$
7	Определить $\log_5 24$, если $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$
8	Вычислите: $\lg 2(\log_2 75 - \log_2 15 + \log_2 20)$
9	Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ $\vec{b} \{3; 2; -4\}$. Найдите длину вектора $ \vec{a} - 2\vec{b} $
10	Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$ $\vec{b} = 3\vec{j} + 2\vec{k}$
11	Найти: $\sin \alpha = ?$ $\cos x = -\frac{4}{5}, \pi < x < \frac{3\pi}{2}$
12	Указать область определения и множество значений функции $y = 2^{x-3}$

ВАРИАНТ № 4

1	Вычислите: а) $\sqrt[6]{64}$ б) $\sqrt[3]{-243}$ в) $\sqrt[4]{\frac{625}{81}}$ г) $\sqrt[3]{-\frac{216}{343}}$
2	Упростите: $\left[2 \left(3a^2 \left(\frac{1}{6} \right)^{\frac{1}{2}} \right)^{\frac{1}{3}} \right]^2$
3	Вычислите: $(1,5)^3 \cdot (2,25)^{-1,5} \cdot (0,75)^{-1} \cdot \left[\left(-\frac{1}{3} \right)^{-2} + \left(-\frac{1}{2} \right)^{-1} - \left(2\frac{3}{7} \right)^0 \right]$
4	Вычислите: $\log_3 81 - \log_3 27$
5	Вычислите: $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{\sqrt{32}} + \log_2 \frac{1}{8}$
6	Вычислите: $3^{\log_3 18} + \log_2 \log_3 81$
7	Определить $\log_5 60$, если $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$
8	Вычислите: $\lg 4(\log_4 35 + \log_4 2 - \log_4 7)$
9	Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$, $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите длину вектора $ \vec{2b} - \vec{c} $
10	Вычислите скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ $\vec{b} = 4\vec{i} - 2\vec{k}$
11	Найти: $\cos \alpha = ?$ $\sin x = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < x < \pi$
12	Указать область определения и множество значений функции $f(x) = \log_3(x-3)$

Критерии оценивания:

«5» - студент выполнил правильно с подробным решением все 12 заданий

«4» - студент выполнил правильно с подробным решением 9-11 заданий

«3» - студент выполнил правильно с подробным решением 6-8 заданий

«2» - выставляется студенту, который не может правильно выполнить 6 заданий

Вариант №1					Вариант №2				
Ответы					Ответы				
1	a)3	б) -4	в) -2,5	г) $\frac{3}{5}$	1	a)5	б) -2	в) 1,5	г) $-\frac{2}{5}$
2	$a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}$				2	$a^{\frac{1}{3}}b^{\frac{1}{2}}$			
3	10				3	-1,4			
4	2				4	1			
5	-3,5				5	-0,75			
6	-1				6	16			
7	$3a+2b$				7	$1+a+b$			
8	1				8	2			
9	5				9	10			
10	34				10	46			
11	$-\frac{5}{13}$				11	$-\frac{3}{5}$			
12	$(-\infty; +\infty)$ $(1; +\infty)$				12	$(2; +\infty)$ $(-\infty; +\infty)$			

Вариант №3					Вариант №4				
Ответы					Ответы				
1	a) -2	б) 5	в) $\frac{1}{2}$	г) $\frac{3}{5}$	1	a) 2	б) -3	в) $1\frac{2}{3}$	г) $-\frac{6}{7}$
2	$a^{\frac{8}{3}}b^4$				2	$2a\sqrt[3]{12a}$			
3	37,5				3	8			
4	4				4	1			
5	-3,5				5	-0,5			
6	-1				6	20			
7	$3a+b$				7	$1+2a+b$			
8	2				8	1			
9	$\sqrt{126}$				9	$\sqrt{30}$			

10	2				10	6			
11	$-\frac{3}{5}$				11	$-\frac{4}{5}$			
12	$(-\infty; +\infty)$ $(0; +\infty)$				12	$(3; +\infty)$ $(-\infty; +\infty)$			

II. Форма промежуточной аттестации: Экзамен (по вариантам)

Вариант № 1

1. Найдите значение выражения

$$\left(5\frac{1}{5} - 2,8\right) : \frac{1}{10}.$$

2. Найдите значение выражения

$$(-10)^4 + (-10)^3 + (-10)^0.$$

3. Студент получил свой первый гонорар в размере 800 рублей за выполненный перевод. Он решил на все полученные деньги купить букет роз для своей учительницы английского языка.

Какое наибольшее количество роз сможет купить студент, если удержанный у него налог на доходы составляет 13% гонорара, розы стоят 100 рублей за штуку и букет должен состоять из нечетного числа цветов?

4. Среднее гармоническое трёх чисел a, b и c вычисляется по формуле

$$h = \left(\frac{a^{-1} + b^{-1} + c^{-1}}{3} \right)^{-1}$$

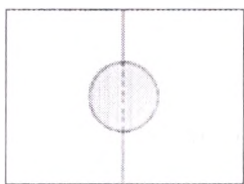
Найдите среднее гармоническое чисел $\frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$.

5. Найдите значение выражения $\frac{(8\sqrt{2})^2}{16}$

6. В общежитии института в каждой комнате можно поселить четырех человек. Какое наименьшее количество комнат необходимо для поселения 83 иногородних студентов?

7. Найдите корень уравнения $3^{x-3} = 81$

8. Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 20 м на 30 м с общей границей, договорились и сделали общий круглый пруд площадью 140 квадратных метров (см. чертёж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

А) Площадь футбольного поля

1) 97,5 кв.см

Б) Площадь купюры достоинством 100 руб

2) 0,7 га

В) Площадь 3-комнатной квартиры

3) 17,1 млн.кв.км

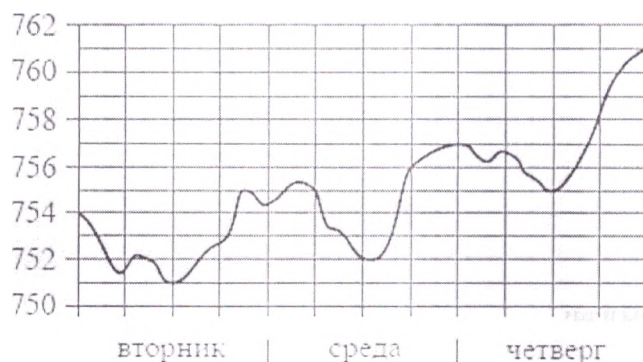
Г) Площадь России

4) 100 кв.м.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

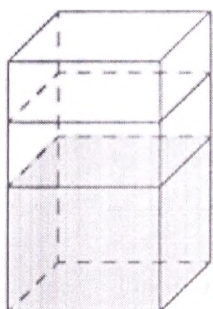
10. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 60 докладов: первые два дня — по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвёртым днями. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?

11. На рисунке изображён график изменения атмосферного давления в городе Энске за три дня. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Определите по рисунку наибольшее значение атмосферного давления во вторник (в мм рт. ст.).



12. В первом банке один фунт стерлингов можно купить за 47,4 рубля. Во втором банке 30 фунтов — за 1446 рублей. В третьем банке 12 фунтов стоят 561 рубль. Какую наименьшую сумму (в рублях) придется заплатить за 10 фунтов стерлингов?

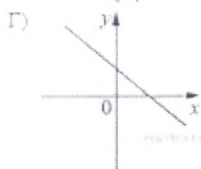
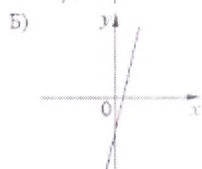
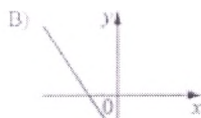
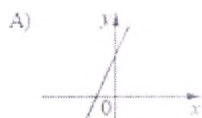
13. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 15 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



14. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

Графики

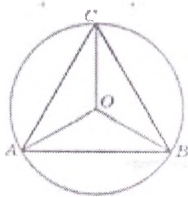
Коэффициенты



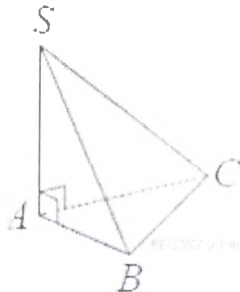
- 1) $k < 0, b > 0$
- 2) $k > 0, b < 0$
- 3) $k > 0, b > 0$
- 4) $k < 0, b < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

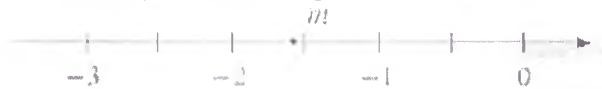
15. Сторона правильного треугольника равна $\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



16. В основании пирамиды лежит $SABC$ лежит правильный треугольник ABC со стороной 6, а боковое ребро SA перпендикулярно основанию и равно $2\sqrt{3}$. Найдите объем пирамиды $SABC$.



17. На координатной прямой отмечено число m .



Каждому из четырёх чисел в левом столбце соответствует отрезок, которому оно принадлежит. Установите соответствие между числами и отрезками из правого столбца.

ТОЧКИ	ЧИСЛА
А) $3 - m$	1) $[0; 1]$
Б) m^2	2) $[1; 2]$
В) $\sqrt{m+2}$	3) $[2; 3]$
Г) $-\frac{2}{m}$	4) $[4; 5]$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

18. В классе учатся 30 человек, из них 20 человек посещают кружок по истории, а 16 человек - кружок по математике. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных. В этом классе:

- 1) Найдутся хотя бы два человека, которые посещают оба кружка;
- 2) Если ученик не ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике;
- 3) Нет ученика, который не посещает ни кружок по истории, ни кружок по математике;
- 4) Не найдётся 17 человек, которые посещают оба кружка;

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ:

19. Приведите пример четырёхзначного числа A , обладающего следующими свойствами:

- 1) сумма цифр числа A делится на 8;
- 2) сумма цифр числа $(A + 2)$ также делится на 8;
- 3) число A меньше 3000.

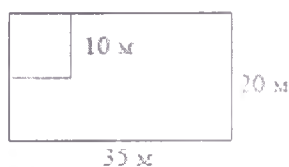
В ответе укажите ровно одно такое число.

20. Прямоугольник разбит на четыре меньших прямоугольника двумя прямолинейными разрезами. Периметры трёх из них, начиная с левого верхнего и далее по часовой стрелке, равны 24, 28 и 16. Найдите периметр четвёртого прямоугольника.

24	28
?	16

ВАРИАНТ 2

1. Вычислите $(1\frac{2}{3} + \frac{3}{8}) \cdot 24$
2. Найдите сумму чисел $9.4 \cdot 10^3$ и $2.2 \cdot 10^2$
3. В школе французский язык изучают 117 учащихся, что составляет 26% от числа всех учащихся школы. Сколько учащихся в школе?
4. Площадь трапеции вычисляется по формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$, где a и b — длины оснований трапеции, h — ее высота. Пользуясь этой формулой, найдите площадь S , если $a = 6$, $b = 4$, $h = 6$.
5. Найдите $\frac{3\cos\alpha - 4\sin\alpha}{2\sin\alpha - 5\cos\alpha}$, если $\operatorname{tg}\alpha = 3$
6. Баночка йогурта стоит 14 рублей 60 копеек. Какое наибольшее количество баночек йогурта можно купить на 100 рублей?
7. Найдите корень уравнения $4(-7-x) - 5x = 8$
8. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 35 метров и 20 метров. Хозяин отгородил на участке квадратный вольер со стороной 10 метров (см. рисунок). Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.



9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ
ЗНАЧЕНИЯ

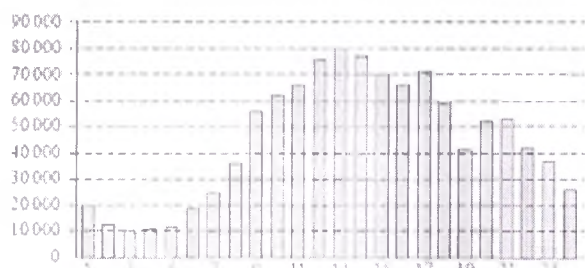
- | | |
|-----------------------------------|----------|
| А) масса человека | 1) 80 кг |
| Б) масса железнодорожного состава | 2) 460 т |
| В) масса шариковой ручки | 3) 1,3 т |
| Г) масса автомобиля | 4) 10 г |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

10. На чемпионате по прыжкам в воду выступают 50 спортсменов, среди них 9 прыгунов из России и 12 прыгунов из Китая. Порядок выступлений определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что третьим будет выступать прыгун из Китая.

11. На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА «Новости» в течение каждого часа 8 декабря 2009 года. По горизонтали указывается час, по вертикали — количество посетителей сайта на протяжении этого часа. Определите по диаграмме, в течение какого часа на сайте РИА «Новости» побывало максимальное количество посетителей.



12. Для обслуживания международного семинара необходимо собрать группу переводчиков. Сведения о кандидатах представлены в таблице.

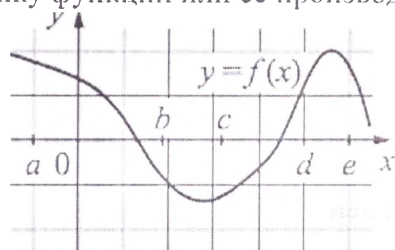
Переводчики	Языки	Стоимость услуг (рублей в день)
1	Немецкий	4000
2	Испанский	2050
3	Французский	3000
4	Французский, английский	5900
5	Английский, немецкий	6900
6	Французский, испанский	5900

Пользуясь таблицей, соберите хотя бы одну группу, в которой переводчики вместе владеют всеми четырьмя языками: английским, немецким, испанским и французским, а суммарная стоимость их услуг не превышает 12 000 рублей в день. В ответе укажите ровно один набор номеров переводчиков без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Пе-

речисляйте в порядке возрастания номеров.

13. Высота конуса равна 4, а длина образующей — 5. Найдите диаметр основания конуса.

14. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Точки a, b, c, d и e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



ТОЧКИ

ЗНАЧЕНИЯ

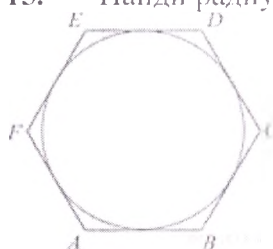
ПРОИЗВОДНОЙ

- | | |
|-------------|---|
| А) $(a; b)$ | 1) значения производной функции положительны в каждой точке интервала |
| Б) $(b; c)$ | 2) значения производной функции отрицательны в каждой точке интервала |
| В) $(c; d)$ | 3) значения функции отрицательны в каждой точке интервала |
| Г) $(d; e)$ | 4) значения функции положительны в каждой точке интервала |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

15. Найдите радиус окружности, вписанной в правильный шестиугольник



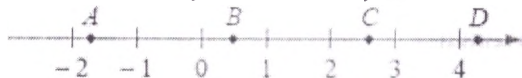
со стороной $98\sqrt{3}$.

16. Найдите объем конуса, образующая которой равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом 30° .



В ответе укажите $\frac{v}{\pi}$.

17. На координатной прямой отмечены точки A , B , C , и D .



Число m равно $-\sqrt{0.5}$.

Установите соответствие между указанными точками и числами из правого столбца, которые им соответствуют.

- | | |
|---|----------------|
| A | $\sqrt{6-m}$ |
| B | $m-1$ |
| C | m^2 |
| D | $-\frac{3}{m}$ |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A	B	C	

18. Среди сотрудников фирмы А некоторые летом 2013 года отдыхали в Греции, а некоторые - в Испании. Все те сотрудники, которые отдыхали в Испании, не отдыхали в Греции. Выберите утверждения, которые следуют из приведённых данных

- 1) Сотрудник фирмы А, который летом 2013 года не отдыхал в Греции, обязательно отдыхал в Испании.
- 2) Каждый сотрудник фирмы А отдыхал за лето 2013 года хоть где-то.
- 3) Среди тех сотрудников, которые не отдыхали в Испании летом 2013 года, есть хотя бы один сотрудник, который отдыхал в Греции.
- 4) Нет ни одного сотрудника фирмы А, который за лето 2013 года отдыхал и в Греции, и в Испании.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ:

19) Найдите пятизначное число, кратное 15, произведение цифр которого равно 60. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

Укажите наименьшее такое число.

20) Врач прописал пациенту принимать лекарство по такой схеме: в первый день он должен принять 3 капли, а в каждый следующий день — на 3 капли больше, чем в предыдущий. Приняв 30 капель, он ещё 3 дня пьёт по 30 капель лекарства, а потом ежедневно уменьшает приём на 3 капли. Сколько пузырьков лекарства нужно купить пациенту на весь курс приёма, если в каждом содержится 20 мл лекарства (что составляет 250 капель)?

Вариант № 3

1. Найдите значение выражения $\frac{2.6-8.4}{2.5}$

2. Найдите значение выражения $5^{0.36} * 25^{0.32}$

3. В магазине вся мебель продаётся в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10 % от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3100 рублей. Во сколько рублей обойдётся покупка этого шкафа вместе со сборкой?

4. Сумма углов правильного выпуклого многоугольника вычисляется по формуле $\Sigma=(n-2)*\pi$, где n - количество его углов. Пользуясь этой формулой, найдите n , если $\Sigma=15\pi$.

5. Найдите $3 \cos x$, если $\sin x = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $270^\circ < x < 360^\circ$

6. В летнем лагере 172 ребёнка и 24 воспитателя. В одном автобусе можно перевозить не более 30 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

7. Найдите корень уравнения: $\cos \frac{2\pi x}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

8. Строители огораживают место для проведения работ забором. Забор имеет форму прямоугольника со сторонами 18 м и 16 м. Причём необходимо оставить проёмы в заборе для проезда машин. Проездов четыре, каждый шириной 2 м. Найдите общую длину забора.

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Величины

А) Масса кухонного холодильника

Б) Масса трамвая

В) Масса новорожденного ребенка

Г) Масса карандаша

Возможные значения

1) 3500 г

2) 15 г

3) 12 т

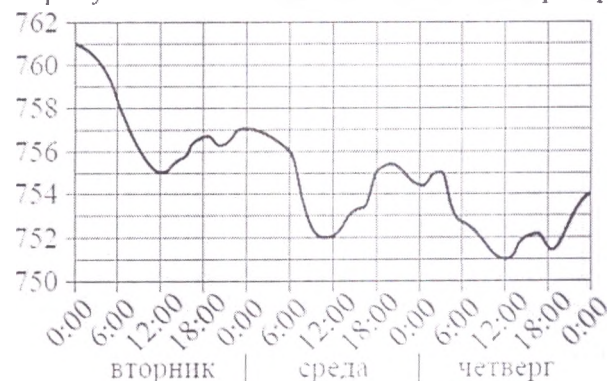
4) 38 кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

10. На рок-фестивале выступают группы - по одной от каждой из заявленных стран. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что группа из Дании будет выступать после группы из Швеции и после группы из Норвегии? Результат округлите до сотых.

11. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трёх суток. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали — значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Определите по рисунку значение атмосферного давления

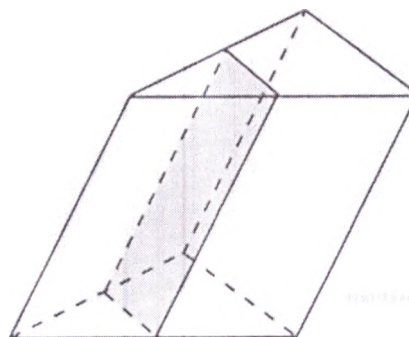
в среду в 6:00. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



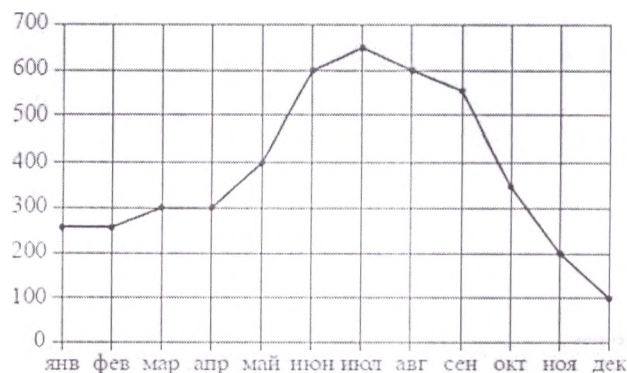
12. От дома до дачи можно доехать на автобусе, на электричке или на маршрутном такси. В таблице показано время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наименьшее время потребуется на дорогу? Ответ дайте в часах.

	1	2	3
Автобусом	От дома до автобусной станции -10 мин.	Автобус в пути: -2 ч	От остановки автобуса до дачи пешком 10 мин.
Электричкой	От дома до станции железной дороги — 20 мин.	Электричка в пути: 1 ч 45 мин.	От станции до дачи пешком 10 мин.
Маршрутным такси	От дома до остановки маршрутного такси — 25 мин.	Маршрутное такси в дороге: 1 ч 25 мин.	От остановки маршрутного такси до дачи пешком 35 мин.

13. Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Объем отсеченной треугольной призмы равен 23,5. Найдите объем исходной призмы.



14. На рисунке точками показаны объёмы месячных продаж холодильников в магазине бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — количество проданных холодильников. Для наглядности точки соединены линиями.

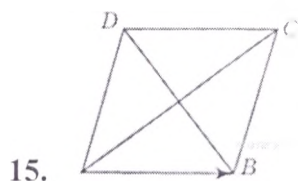


Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

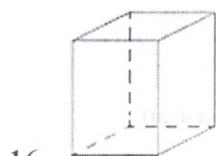
- | | |
|--------------------|---|
| А) январь-март | 1) Продажи за первый и второй месяцы квартала совпадают. |
| Б) апрель-июнь | 2) Ежемесячный объём продаж достигает максимума за весь период. |
| В) июль-сентябрь | 3) За этот период ежемесячный объём продаж увеличился на 300 холодильников. |
| Г) октябрь-декабрь | 4) За последний месяц периода было продано меньше 200 холодильников. |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

A	B	B	Г



Диагонали ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$



Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 8 и 5, а объём параллелепипеда равен 280. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.

17. На координатной прямой отмечено число a :



Расположите в порядке убывания числа:

- 1) $a-1$, 2) $\frac{1}{a}$, 3) a , 4) a^2

В ответе укажите номера выбранных чисел в порядке убывания.

18. Когда учитель математики Иван Петрович ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при приведённом условии.

- 1) Если телефон Ивана Петровича включён, значит, он не ведёт урок.
- 2) Если телефон Ивана Петровича включён, значит, он ведёт урок.
- 3) Если Иван Петрович проводит контрольную работу по математике, значит, его

телефон выключен.

- 4) Если Иван Петрович ведёт урок математики, значит, его телефон включён.

19. Найдите трёхзначное натуральное число, большее 500, которое при делении на 8 и на 5 даёт равные ненулевые остатки и средняя цифра которого является средним арифметическим крайних цифр. В ответе укажите какое-нибудь одно такое число.

20. Улитка за день заползает вверх по дереву на 4 м, а за ночь сползает на 1 м. Высота дерева 13 м. За сколько дней улитка впервые доползёт до вершины дерева?

Вариант № 4

1. Найдите значение выражения $\frac{2}{5} + \frac{1}{3} + 2$

$$\left(\frac{2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{4}}}{\sqrt[12]{2}} \right)^2$$

2. Найдите значение выражения

3. Число посетителей сайта увеличилось за месяц в пять раз. На сколько процентов увеличилось число посетителей сайта за этот месяц?

4. Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a , b и c , вычисляется по формуле $S = 2 \cdot (ab + ac + bc)$. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 3,5 и 6.

5. Найдите значение выражения $(2a)^3 : a^5 \cdot a^2$

6. В доме, в котором живет Петя, один подъезд. На каждом этаже находится по 6 квартир. Петя живет в квартире № 50. На каком этаже живет Петя?

7. Найдите корень уравнения: $x = \frac{-8x+15}{x-10}$ Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

8. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки в четыре часа утра?

9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

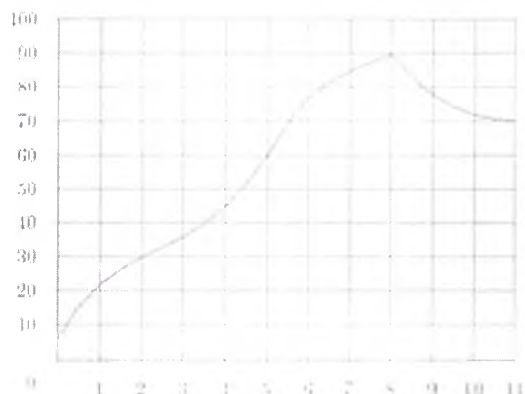
ВЕЛИЧИНЫ	ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
А) объём ведра воды	1) 120 м ³
Б) объём товарного вагона	2) 250 л
В) объём лёгких взрослого человека	3) 15 л
Г) объём ванны	4 л

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

10. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 60 выступлений — по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. Все выступления поровну распределены между конкурсными днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

11. На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия.

Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры 90 °C

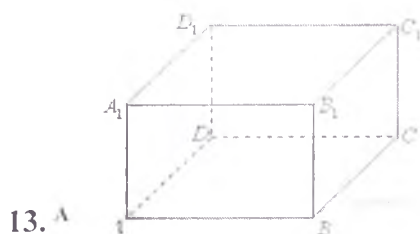


12. Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинг R бытовых приборов на основе коэффициента ценности, равного $0,01$ средней цены P , показателей функциональности F , качества Q и дизайна D . Каждый из показателей оценивается целым числом от 0 до 4. Итоговый рейтинг вычисляется по формуле

$$R = 4(2F + 2Q + D) - 0,01P.$$

В таблице даны средняя цена и оценки каждого показателя для нескольких моделей электрических мясорубок. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице моделей электрических мясорубок.

Модель мясорубки	Средняя цена	Функциональность	Качество	Дизайн
А	4600	2	0	2
Б	5500	4	3	1
В	4800	4	4	4
Г	4700	2	1	4

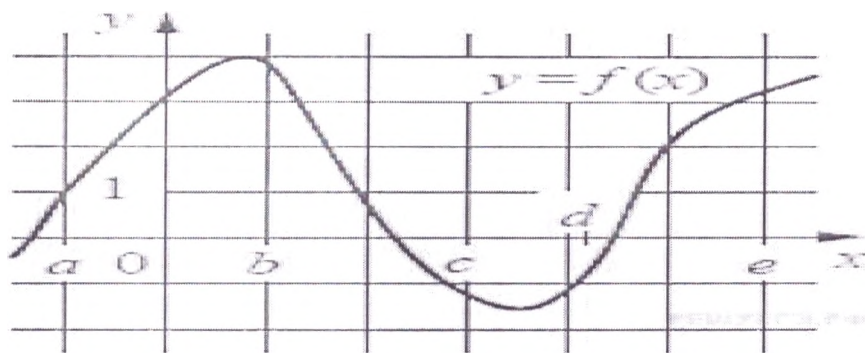


13. Найдите объем многогранника, вершинами которого являются

Точки параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$, у которого $AB=8$, $AD=10$, $AA_1=3$.

14. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Точки a , b , c , d и e задают на

оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или её производной.



ИНТЕРВАЛЫ

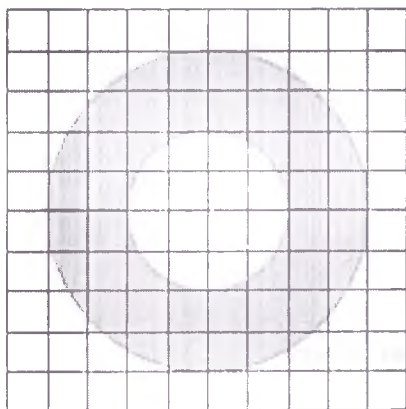
ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- | | |
|-------------|---------------------------|
| А) $(a; b)$ | 2) Значения функции |
| Б) $(b; c)$ | точке интервала. |
| В) $(c; d)$ | 3) Значения производной |
| Г) $(d; e)$ | в каждой точке интервала. |
| | 4) Значения функции в |
| | каждой точке интервала. |
| | 5) Значения производной |
| | в каждой точке интервала. |

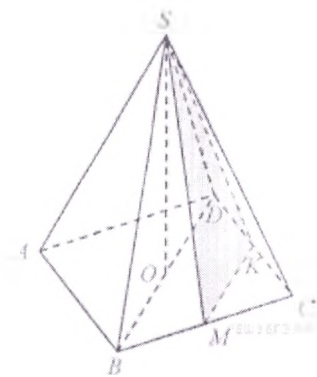
запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Г</i>



15.

На клетчатой бумаге нарисованы два круга. Площадь внутреннего круга равна 11. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



16. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ высота SO равна 13, диагональ основания BD равна 8. Точки K и M — середины ребер CD и BC соответственно. Найдите тангенс угла между плоскостью SMK и плоскостью основания ABC .

17. На координатной прямой отмечены точки A, B, C и D



Число m равно $\sqrt{2}$

Каждой точке соответствует одно из чисел в правом столбце. Установите соответствие между указанными точками и числами. Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующий числу номер.

ТОЧКИ

ЧИСЛА

А) A

Б) B

В) C

Г) D

1) $2m - 5$

2) m^3

3) $m - 1$

4) $\frac{1}{m}$

18. Некоторые сотрудники фирмы летом 2014 года отдыхали на даче, а некоторые — на море. Все сотрудники, которые не отдыхали на море, отдыхали на даче. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

1) Каждый сотрудник этой фирмы отдыхал летом 2014 года или на даче, или на море, или и там, и там.

2) Сотрудник этой фирмы, который летом 2014 года не отдыхал на море, не отдыхал и на даче.

3) Если Фаина не отдыхала летом 2014 года ни на даче, ни на море, то она является сотрудником этой фирмы.

4) Если сотрудник этой фирмы не отдыхал на море летом 2014 года, то он отдыхал на даче.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

19. Приведите пример четырёхзначного числа, кратного 12, произведение цифр которого больше 40, но меньше 45. В ответе укажите ровно одно такое число.

20. Кузнечик прыгает вдоль координатной прямой в любом направлении на единичный отрезок за прыжок. Сколько существует различных точек на координатной прямой, в

которых кузнечик может оказаться, сделав ровно 12 прыжков, начиная прыгать из начала координат?

Вариант № 5

1. Найдите значение выражения $\frac{5}{4} - 2,1 - \frac{1}{5}$
2. Найдите значение выражения $7,9 \cdot 10^{-2} + 4,5 \cdot 10^{-1}$.
3. Рост Билла 5 футов 11 дюймов. Выразите рост Билла в сантиметрах, если 1 фут равен 0,305 м, а 1 дюйм равен 2,54 см. Результат округлите до целого числа сантиметров.
4. Среднее геометрическое трёх чисел a, b, c вычисляется по формуле $g = \sqrt[3]{abc}$. Вычислите среднее геометрическое чисел 4, 16 и 27.
5. Найдите значение выражения $(11a^2 - 11a) / (11a^2 - a)$
6. В летнем лагере на каждого участника полагается 60 г сахара в день. В лагере человек. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на лагерь на 9 дней?
7. Найдите отрицательный корень уравнения $x^2 - x - 6 = 0$
8. Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 1,5 км. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 16 см?

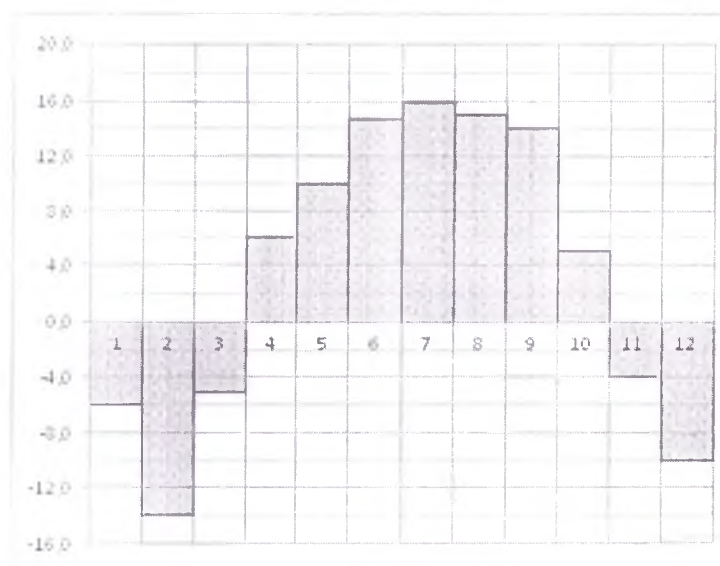
9. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

- | | |
|--------------------------------|------------|
| А) рост новорожденного ребёнка | 1) 4300 км |
| Б) длина Енисея | 2) 50 см |
| В) толщина лезвия бритвы | 3) 5642 м |
| Г) высота Эльбруса | 4) 0,08 мм |

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

10. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже $36,8^{\circ}\text{C}$, равна 0,71. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.

11. На диаграмме показана среднемесячная температура в Нижнем Новгороде (Горьком) за каждый месяц 1994 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали — температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме наименьшую среднемесячную температуру в 1994 году. Ответ дайте в градусах Цельсия.

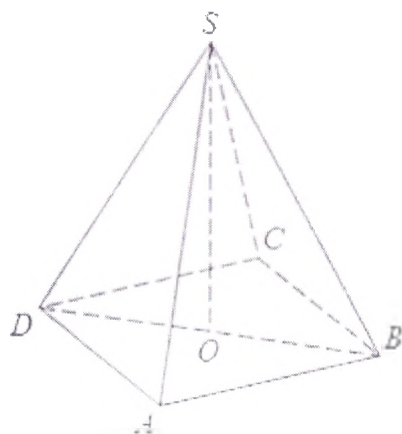


12. Клиент хочет арендовать автомобиль на сутки для поездки протяжённостью 700 км. В таблице приведены характеристики трёх автомобилей и стоимость их аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	5	4200
Б	Бензин	11	2700
В	Газ	16	3000

Помимо аренды, клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 30 рублей за литр, бензина — 35 рублей за литр, газа — 20 рублей за литр. Сколько рублей заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый дешёвый вариант?

13. В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$, точка O — центр основания, S — вершина, $CB=13$, $AC=24$. Найдите длину отрезка SO .

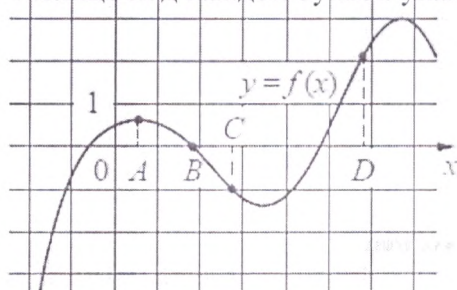


14. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены точки A, B, C и D на оси x . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке характеристику функции и её производной. Ниже указаны значения производной в данных точках. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной в ней.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИИ ИЛИ ТОЧКИ ПРОИЗВОДНОЙ

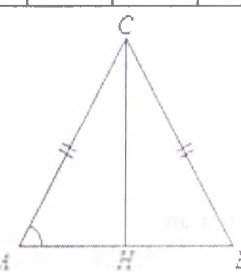
- А) 1) Функция положительна, производная равна 0.
- Б) 2) Производная отрицательна, функция равна 0.
- В) 3) Производная положительна, функция положительна

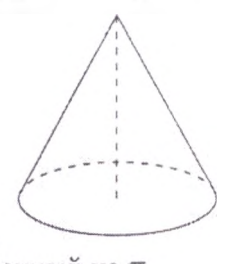
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.



- Г) 4) Функция отрицательна, производная отрицательна.

А	Б	В	Г

15.  В треугольнике ABC $AC = BC = 25$, $AB = 40$. Найдите $\sin A$.

16.  Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите его объем, деленный на π .

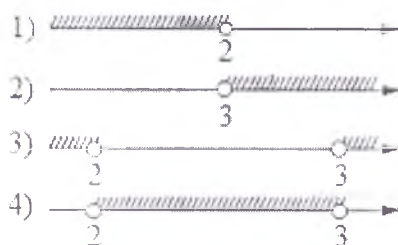
17. Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений из правого столбца. Установите соответствие между неравенствами и множествами их

решениями

НЕРАВЕНСТВА

РЕШЕНИЯ

А) $\frac{1}{(x-2)(x-3)} > 0$
 Б) $3^{-x+3} > 3$
 В) $\log_3 x > 1$
 Г) $\frac{x-3}{x-2} < 0$



Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

18. В зоомагазине в один из аквариумов запустили 20 рыбок. Длина каждой рыбки больше 3 см, но не превышает 13 см. Выберите утверждения, которые следуют из данной информации.

- 1) Десять рыбок в этом аквариуме меньше 8 см.
- 2) В этом аквариуме нет рыбки длиной 14 см.
- 3) Разница в длине любых двух рыбок не больше 10 см.
- 4) Длина каждой рыбки больше 10 см.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

19. Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 19, сумма цифр которого на 1 больше их произведения.

20. При демонстрации летней одежды наряды каждой манекенщицы отличаются хотя бы одним из трёх элементов: блузкой, юбкой и туфлями. Всего модельер приготовил для демонстрации 5 видов блузок, 3 вида юбок и 4 вида туфель. Сколько различных нарядов будет показано на этой демонстрации?

ВАРИАНТ 1

	Н	Тип	Ответ
1	1	1	24
2	2	2	9001
3	3	3	5
4	4	4	0,2
5	5	5	8
6	6	6	21
7	7	7	7
8	8	8	530
9	9	9	2143
10	10	10	0,3

<u>11</u>	11	755
<u>12</u>	12	467,5
<u>13</u>	13	24000
<u>14</u>	14	3241
<u>15</u>	15	1
<u>16</u>	16	18
<u>17</u>	17	4312
<u>18</u>	18	14
<u>19</u>	19	1698 2598 1599 2499
20	20	12

ВАРИАНТ 2

	Номер	Тип	Ответ
	1	1	49
	2	2	9620
	3	3	450
	4	4	30
	5	5	-9
	6	6	6
	7	7	-4
	8	8	600
	9	9	1243
	10	10	0,24
	11	11	13
	12	12	235
	13	13	6
	14	14	2314
	15	15	147
	16	16	1
	17	17	2314
	18	18	34
	19	19	11265
	20	20	2
ВАРИАНТ 3			

	Номер	Тип	Ответ
	1	1	-2,32
	2	2	5
	3	3	3410

4	4	17
5	5	1
6	6	7
7	7	-0,5
8	8	60
9	9	4312
<u>10</u>	10	0,33
<u>11</u>	11	756
<u>12</u>	12	2,25
<u>13</u>	13	94
<u>14</u>	14	1324
<u>15</u>	15	10
<u>16</u>	16	262
<u>17</u>	17	4312
<u>18</u>	18	13
<u>19</u>	19	642 963
<u>20</u>	20	4

ВАРИАНТ 4

	Н	Тип	Ответ
1	1	1	2,65
2	2	2	2
3	3	3	400
4	4	4	126
5	5	5	8
6	6	6	9
7	7	7	-3
8	8	8	120
9	9	9	3142
10	10	10	0,2
11	11	11	8
12	12	12	32
13	13	13	120
14	14	14	1432
15	15	15	33
16	16	16	6,5
17	17	17	1432
18	18	18	14
19	19	19	1176 1716 7
20	20	20	13

ВАРИАНТ (5)

Номер	Тип	Ответ
1	1	-1,05
2	2	0,529
3	3	180
4	4	12
5	5	11
6	6	69
7	7	-2
8	8	24
9	9	2143
10	10	0,29
11	11	-14
12	12	5240
13	13	5
14	14	1243
15	15	0,6
16	16	128
17	17	3124
18	18	23
19	19	3211
20	20	60

Каждый вариант включает 20 заданий в объеме изученного материала (материалы ЕГЭ базовый уровень).

Критерии оценок:

«5» - студент выполнил правильно с подробным решением все 12 заданий

«4» - студент выполнил правильно с подробным решением 9-11 заданий

«3» - студент выполнил правильно с подробным решением 6-8 заданий

«2» - выставляется студенту, который не может правильно выполнить 6 заданий