



## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» предназначена для изучения математики в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена (ППССЗ) гуманитарного профиля.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413, предъявляемых к структуре, содержанию и планируемым результатам освоения учебного предмета «Математика» с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).

Учебный предмет «Математика» входит в состав обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования, является составной частью ППССЗ. Математика изучается на базовом уровне с учетом требований гуманитарного профиля профессионального образования.

Изучение учебного предмета «Математика» должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- сформированность логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В тематических планах программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической).

Изучение общеобразовательного учебного предмета «Математика» завершается подведением итогов в форме **экзамена** в рамках промежуточной аттестации обучающихся.

В разделе программы «Содержание учебного предмета» курсивом выделен материал, который при изучении математики контролю не подлежит.

## I. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Личностные результаты (Таблица 1)

Таблица 1.

<b>Л<sub>1</sub></b>	ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
<b>Л<sub>2</sub></b>	готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
<b>Л<sub>3</sub></b>	готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
<b>Л<sub>4</sub></b>	готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества.
<b>Л<sub>5</sub></b>	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
<b>Л<sub>6</sub></b>	принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.
<b>Л<sub>7</sub></b>	мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
<b>Л<sub>8</sub></b>	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.

### Метапредметные результаты

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные). Таблица 2.

Таблица 2.

<b>М<sub>1</sub></b>	<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>
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;	<p><b>Обучающийся научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li> </ul>

<p>выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;</li> <li>- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li> <li>- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>- выбирать успешные стратегии в трудных ситуациях,</li> <li>-управлять своей деятельностью в открытом образовательном пространстве.</li> </ul>
<p><b>М<sub>2</sub></b></p>	<p><b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b></p>
<p>умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);</li> <li>- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</li> <li>- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.</li> </ul>
<p><b>М<sub>3</sub></b></p>	<p><b>Познавательные универсальные учебные действия</b></p>
<p>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;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Обучающийся научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных</li> </ul>

<b>М<sub>4</sub></b>	источниках;
готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;</li> <li>- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li> <li>- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> </ul>

### Предметные результаты (Таблица 3)

Требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

Таблица 3.

<b>П<sub>1</sub></b>	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира
<b>П<sub>2</sub></b>	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
<b>П<sub>3</sub></b>	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
<b>П<sub>4</sub></b>	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;
<b>П<sub>5</sub></b>	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
<b>П<sub>6</sub></b>	владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

<b>П<sub>7</sub></b>	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
<b>П<sub>8</sub></b>	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
<b>П<sub>9</sub></b>	<p>*для слепых и слабовидящих обучающихся:</p> <p>овладение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;</p> <p>овладение тактильно-осозательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и другое;</p> <p>наличие умения выполнять геометрические построения с помощью циркуля и линейки, читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения ("Драфтсмен", "Школьник");</p> <p>овладение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране персонального компьютера, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;</p>
<b>П<sub>10</sub></b>	<p>*для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:</p> <p>овладение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;</p> <p>наличие умения использовать персональные средства доступа.</p>

Примечание к Таблице 3: \* - включение обозначенных предметных результатов в ходе изучения учебного предмета «Математика» только с условием приема на данную специальность лиц с особыми образовательными потребностями

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА ОУП.04 МАТЕМАТИКА

### **Алгебра и начала математического анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение

задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного

аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»  $y = \{x\}$  и «целая часть числа»  $y = [x]$ .*

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром. *Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*



Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач*. *Нахождение экстремумов функций нескольких переменных*.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла*.

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат*.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе*.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми*. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве*. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров*. *Ортоцентрический тетраэдр*, *каркасный тетраэдр*, *равногранный тетраэдр*. *Прямоугольный тетраэдр*. *Медианы и бимедианы тетраэдра*. *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда*.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

### **Статистика и теория вероятностей, комбинаторика**

Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

### **III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ**

При реализации содержания общеобразовательного учебного предмета «Математика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет **349** часов из них **69** часов лекции, уроки, **164** часа практических занятий; внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся **116** часов.

## Тематический план и содержание учебной дисциплины ПД.01 «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
<b>Введение</b> <b>Входной контроль</b>	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в организациях среднего профессионального образования.	<b>2</b>
<b>Раздел 1. Действительные числа</b>		<b>14</b>
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Комплексные числа.	<b>2</b>
Тема 1.2. Приближенные вычисления	Приближения действительных чисел конечными десятичными дробями. Погрешность приближения. Абсолютная и относительная погрешности приближения. Правила действий (сложение (вычитание), умножение, деление) с приближенными числами.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>
	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	2
	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 1. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Непрерывные дроби Применение процентов в экономических расчетах	<b>6</b>
<b>Раздел 2. Корни, степени и логарифмы</b>		<b>30</b>
Тема 2.1. Степень с действительным показателем	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	<b>2</b>
Тема 2.2. Логарифмы	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>
	Преобразование степенных выражений	4
	Преобразование рациональных выражений	2
	Преобразование иррациональных выражений	4
	Логарифмирование и потенцирование	2
	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	4
	Контрольная работа №1	<b>2</b>

	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 2.	<b>8</b>
<b>Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>19</b>
Тема 3.1. Параллельность в пространстве	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей.	<b>2</b>
Тема 3.2. Перпендикулярность в пространстве	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>
	Решение задач по теме: «Параллельность в пространстве»	2
	Решение задач по теме: «Перпендикулярность в пространстве»	2
	Решение задач по теме: «Углы и расстояния в пространстве»	2
	Решение задач по теме «Двугранный угол»	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 3. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Параллельное проектирование	<b>7</b>
<b>Раздел 4. Координаты и векторы</b>		<b>26</b>
Тема 4.1. Метод координат в пространстве	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения прямой и плоскости.	<b>2</b>
Тема 4.2. Векторы в пространстве	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>
	Составление уравнения прямой	2
	Действия над векторами	2
	Действия над векторами в координатах	2
	Решение простейших задач в координатах	2
	Решение математических и прикладных задач с помощью векторов и координат	2
	Контрольная работа №2	<b>2</b>

	<p><b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 4.</p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>  Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве  Расчетно-графическая работа по теме «Уравнение прямой»</p>	12
<b>Раздел 5. Основы тригонометрии</b>		<b>45</b>
Тема 5.1. Тригонометрические функции числового аргумента	Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2
Тема 5.2. Тригонометрические формулы	Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2
Тема 5.3. Тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>22</b>
	Тригонометрические функции углов поворота	2
	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	4
	Формулы сложения аргументов. Формулы приведения	2
	Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2
	Решение простейших тригонометрических уравнений	2
	Решение тригонометрических уравнений	6
	Решение простейших тригонометрических неравенств	2
	Контрольная работа №3	2
	<p><b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 5.</p> <p><b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b>  Графическое решение уравнений и неравенств;  Решение тригонометрических уравнений вида <math>a \sin x + b \cos x = c</math>, где <math>c \neq 0</math>.</p>	17
<b>Раздел 6. Функции, их свойства и графики</b>		<b>35</b>
Тема 6.1 Числовая функция. Способы задания функции, свойства	<p>Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.</p> <p>Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.</p>	2

	Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).	
Тема 6.2 Предел функции. Основные свойства пределов.	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.	2
Тема 6.3 Производная	Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Производная степенной функции с натуральным показателем. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>
	Вычисление пределов последовательностей	2
	Вычисление пределов. Виды неопределенностей и способы их раскрытия	4
	Вычисление производной с помощью определения	2
	Применение правил дифференцирования	2
	Составление уравнения касательной к графику функции	2
	Применение производной к решению физических задач	2
	Контрольная работа №4	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 6. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> 1. Замечательные пределы. Доказательство первого замечательного предела. 2. Неопределенности $[\infty - \infty]$ , $[1^\infty]$ . Понятие дифференциала и его приложения	<b>12</b>
<b>Раздел 7. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>		<b>45</b>
Тема 7.1. Степенная функция	Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Производная степенной функции.	2
Тема 7.2. Показательная функция	Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Производная показательной функции.	2
Тема 7.3. Логарифмическая функция	Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. Производная логарифмической функции.	2

Тема 7.4. Тригонометрические функции	Область определений и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ и их графики. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат. Производные тригонометрических функций.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>20</b>
	Решение иррациональных уравнений	2
	Решение простейших иррациональных неравенств	2
	Решение дробно-рациональных уравнений	2
	Построение графиков степенных и показательных функций	2
	Решение показательных уравнений	2
	Решение показательных неравенств	2
	Решение систем показательных уравнений и неравенств	2
	Построение графиков логарифмических функций	2
	Решение логарифмических уравнений	2
	Решение логарифмических неравенств и их систем	2
	Контрольная работа №5	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 7. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Сложение гармонических колебаний; Графическое решение уравнений и неравенств; Построение графиков функций с помощью преобразований	15
<b>Раздел 8. Многогранники</b>		<b>30</b>
Тема 8.1. Призма	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме. Сечения куба, призмы	2
Тема 8.2. Пирамида	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в пирамиде. Сечения пирамиды.	2
Тема 8.3. Правильные многогранники	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>
	Решение задач на нахождение элементов призмы	2



	Построение сечения призмы	2
	Решение задач на нахождения элементов пирамиды	2
	Правильная пирамида	2
	Построение сечений пирамиды	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 8. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Правильные и полуправильные многогранники	<b>10</b>
<b>Раздел 9. Тела и поверхности вращения</b>		<b>17</b>
Тема 9.1. Цилиндр	Понятие цилиндра. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	<b>2</b>
Тема 9.2. Конус	Понятие конуса. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Усеченный конус. Цилиндрические и конические поверхности	<b>2</b>
Тема 9.3. Шар и сфера	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>
	Решение задач на нахождение элементов цилиндра	2
	Решение задач на нахождение элементов конуса	2
	Решение задач на нахождение элементов шара и сферы	2
	Составление уравнения сферы	2
	Контрольная работа №6	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 9. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Конические сечения и их применение в технике	<b>5</b>
<b>Раздел 10. Начала математического анализа</b>		<b>33</b>
Тема 10.1. Дифференциальное исчисление и его приложения	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	<b>2</b>
Тема 10.2. Интегральное исчисление и его приложения	Первообразная и интеграл. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Простейшие дифференциальные уравнения.	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>16</b>

	Исследование функции и построение ее графика	4
	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	2
	Вычисление первообразных функций	4
	Вычисление определенного интеграла	4
	Применение интеграла для вычисления площадей	2
	Контрольная работа №7	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 10. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</b> Расчетно-графическая работа по теме «Исследование функции и построение графика» Расчетно-графическая работа по теме «Применение интеграла»	13
<b>Раздел 11. Измерения в геометрии</b>		<b>24</b>
Тема 11.1. Понятие объема.	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	2
Тема 11.2 Объем и площадь поверхности призмы и цилиндра	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы площади поверхностей.	2
Тема 11.3 Объем и площадь поверхности пирамиды и конуса	Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей.	2
Тема 11.4. Объем шара и площадь сферы	Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2
	<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>
	Вычисление объема и площадей поверхностей призмы и цилиндра	4
	Вычисление объема и площадей поверхностей пирамиды и конуса	4
	Вычисление объема и площади поверхности шара	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 11. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Объем тела, образованного вращением вокруг оси $Ox$ , вокруг оси $Oy$ криволинейной трапеции; Площадь поверхности вращения	8
<b>Раздел 12. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>		<b>20</b>
Тема 12.1 Элементы комбинаторики	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	3
Тема 12.2 Элементы теории вероятностей	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.	2

Тема 12.3 Элементы математической статистики	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>	<b>14</b>
	Решение задач на подсчет числа размещений, сочетаний, перестановок	4
	Операции над событиями. Определение вероятности события	4
	Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины	4
	Построение полигона частот и гистограммы по данным распределениям	2
	<b>Самостоятельная работа:</b> выполнение домашних заданий по разделу 12. <b>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</b> Схемы Бернулли повторных испытаний	<b>4</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>349</b>

#### IV. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

##### **Основная учебная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минобрнауки РФ] / [Ш. А. Алимов и др.]. - 6-е изд. - Москва : Просвещение, 2019. - 463 с. : рис., табл. - (Математика) (Базовый и углубленный уровень). - Текст непосредственный.

2. Башмаков, Марк Иванович. Математика : учебник [для среднего профессионального образования] / М. И. Башмаков. - 6-е изд., стер. . - Москва : Академия, 2019. - 252, [1] с. : рис., табл. - (Профессиональное образование) (Общеобразовательные дисциплины). - Текст непосредственный.

3. Башмаков, Марк Иванович. Математика. Задачник : [учебное пособие для среднего профессионального образования] / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - Москва : Академия, 2018. - 413, [1] с. : рис., табл. - (Профессиональное образование) (Общеобразовательные дисциплины) ). - Текст непосредственный

##### **Дополнительная учебная литература**

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минобрнауки РФ]. В 2 ч. Ч. 2. Задачник / ред. А. Г. Мордкович. - 3-е изд., стер. - Москва : Мнемозина, 2015. - 264 с. - Текст непосредственный.

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минобрнауки РФ] / [Ш. А. Алимов и др.]. - Москва : Просвещение, 2014. - 463 с. - Текст непосредственный

Богомоллов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике : учебное пособие для среднего профессионального образования [Гриф УМО] / Н. В. Богомоллов. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 494, [1] с. - Текст непосредственный.

Богомоллов, Николай Васильевич. Математика : учебник для среднего профессионального образования [Гриф УМО] / Н. В. Богомоллов, П. И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 395, [1] с. : ил., табл. - (Профессиональное образование). – Текст непосредственный.

Дадаян, Александр Арсенович. Математика : учебник для среднего профессионального образования [Гриф Минобрнауки РФ] / А. А. Дадаян. - 3-

е изд., испр. и доп. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2014. - 543 с. : ил. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-460-3. - Текст непосредственный.

Мордкович, Александр Григорьевич. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минобрнауки РФ]. В 2 ч. Ч. 1 / [Ш. А. Алимов и др.]. - Москва : Мнемозина, 2015. - 311 с. - Текст непосредственный.

### **Интернет ресурсы**

- Федеральный портал «Российское образование» [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- Российский общеобразовательный портал [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
- Портал информационной поддержки ЕГЭ [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru)
- Естественнонаучный образовательный портал [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru)
- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» [www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru)
- Российский портал открытого образования [www.openet.edu.ru](http://www.openet.edu.ru)
- Федеральный центр электронных образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>