

Кировское областное государственное
профессиональное образовательное бюджетное учреждение
«Кировский авиационный техникум»
(КОГПОБУ «Кировский авиационный техникум»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

БУП. 03 Математика
общеобразовательного цикла

образовательной программы среднего профессионального образования –
программы подготовки специалистов среднего звена

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

сетевой и системный администратор

(квалификация)

Составитель:

Фамилия, имя, отчество	Должность
Шамина Людмила Борисовна	преподаватель

Рабочая программа учебного предмета **БУП.03 Математика** разработана на основе требований:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (далее – ФГОС СОО),

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 N 1548 (далее – ФГОС СПО),

на основании положений Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 №371,

с учетом получаемой специальности.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА БУП.03 Математика

1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета

Рабочая программа учебного предмета БУП.03 Математика является частью общеобразовательного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии среднего профессионального образования 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

1.2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Цикл	Общеобразовательный
Профиль	технологический
Предметная область	Математика и информатика
Уровень изучения учебного предмета	базовый

обязательный учебный предмет дополнительный учебный предмет

Реализация содержания учебного предмета предполагает соблюдение принципа преемственности по отношению к содержанию курса БУП.03 Математика на ступени основного общего образования.

В то же время учебный предмет БУП.03 Математика для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебного предмета БУП.03 Математика имеет межпредметные связи с общеобразовательными учебными предметами БУП.05 Информатика, БУП.06 Физика, и дисциплинами ЕН.01. Элементы высшей математики, ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики, ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

Изучение учебного предмета БУП.03 Математика завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в рамках освоения ППСЗ на базе основного общего образования.

1.3 Объем учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объем часов	
	всего	из них профессионально-направленное содержание (прикладной модуль)
Объем образовательной программы учебного предмета (всего), в том числе	340	
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий:		
уроки	310	30
консультации	4	
Самостоятельная работа обучающегося¹:	2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	24	

¹ В зависимости от ФГОС СПО

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В рамках программы учебного предмета **БУЦ.03 Математика** у обучающихся формируются следующие личностные результаты (ЛР), метапредметные результаты (М), предметные результаты (П), определенные ФГОС СОО:

2.1 Личностные результаты, определенные ФГОС СОО

Гражданское воспитание	ЛРГв.1
Патриотическое воспитание	ЛРПв.9
Духовно-нравственное воспитание	ЛРднв.13
Эстетическое воспитание	ЛРэв.16
Трудовое воспитание	ЛРТв.24, ЛРТв.26
Ценности научного познания	ЛРнп.34

2.2 Метапредметные результаты:

2.2.1 Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	
а) базовые логические действия	М1, М2, М3, М4, М6
б) базовые исследовательские действия	М7, М8, М9, М10, М11, М12, М13, М15, М16, М17, М18, М19, М20
в) работа с информацией	М21
2.2.2 Овладение универсальными коммуникативными действиями:	
а) общение	М26, М28, М30
б) совместная деятельность	М31, М35
2.2.3 Овладение универсальными регулятивными действиями:	
а) самоорганизация	М38, М39, М41, М42, М43, М44
б) самоконтроль	М46, М47, М48
в) эмоциональный интеллект	М51
г) принятие себя и других людей	М56, М57

2.3. Предметные результаты:

П1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

П3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

П4 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;

П5 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;

П6 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;

П7 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;

П8 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;

П9 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;

П10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра,

конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

П11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

П12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

П13 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;

П14 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.

Освоение содержания учебного предмета **БУП.03 Математика** обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. 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;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Раздел 1. Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

Раздел. 2 Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.

Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.

Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.

Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Раздел 4. Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Раздел 5. Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Примеры тригонометрических неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Раздел 6. Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника.

Призма: n -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.

Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.

Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Раздел 7. Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Раздел 8. Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности.

Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности.

Конус: основание и вершина, образующая и ось. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Раздел 9. Измерения в геометрии

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.

Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.

Объём пирамиды, призмы.

Объём цилиндра, конуса.

Объём шара и площадь сферы.

Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.

Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Площадь боковой и полной поверхности цилиндра, конуса. Площадь поверхности сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Раздел 10. Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.

Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.

Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.

Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Раздел 11. Вероятность и статистика

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин.

Понятие о плотности распределения.

Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

4. Тематическое планирование учебного предмета, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

№	Наименование темы учебного занятия	Вид учебного занятия	Количество часов	Коды компетенций, личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Множества и логика			6/2	ЛРГв.1, ЛРпв.9, ЛРднв.13, ЛРэв.16, ЛРтв.24, ЛРтв.26, ЛРнп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П7, П8, П14 ОК 01-ОК 07
Содержание учебного материала:				
1.	Множество, операции над множествами.	урок	2	
2.	Диаграммы Эйлера–Венна.	урок	2	
3.	Определение, теорема, следствие, доказательство.	урок	2	
4.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.	урок	2	
Раздел 2. Числа и вычисления			52/6	ЛРГв.1, ЛРпв.9, ЛРднв.13, ЛРэв.16, ЛРтв.24, ЛРтв.26, ЛРнп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П2, П3, П14 ОК 01-ОК 07
Содержание учебного материала:				
5.	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.	урок	2	
6.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	урок	2	
7.	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.	урок	2	
8.	Иррациональные числа. Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами.	урок	2	
9.	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	урок	2	
10.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	урок	2	
11.	Степень с целым и рациональным показателем. Свойства степени. Стандартная форма записи действительного числа.	урок	2	
12.	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	урок	2	

13.	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.	урок	2	
14.	Выполнение тождественных преобразований над степенными выражениями.	урок	2	
15.	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	урок	2	
16.	Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию.	урок	2	
17.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	урок	2	
18.	Вычисление логарифмов, преобразование логарифмических выражений.	урок	2	
19.	Обобщающее занятие по теме «Корни, степени и логарифмы»	урок	2	
20.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	урок	2	
21.	Преобразование и вычисление выражений, содержащих радикалы и степени в задачах технологического профиля.	урок	2	
22.	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность.	урок	2	
23.	Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Основные тригонометрические формулы.	урок	2	
24.	Формулы приведения. Упрощение тригонометрических выражений.	урок	2	
25.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	урок	2	
26.	Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла.	урок	2	
27.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	урок	2	
28.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	урок	2	
29.	Преобразование тригонометрических выражений.	урок	2	
31.	Арксинус, арккосинус числового аргумента. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	урок	2	
32.	Арктангенс числового аргумента. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	урок	2	
33.	Обобщающее занятие по теме «Основы тригонометрии».	урок	2	
34.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Преобразования и вычисления тригонометрических выражений в задачах технологического профиля.	урок	2	
Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве			26/0	
Содержание учебного материала:				
30.	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРПв.9, ЛРДнв.13, ЛРЭв.16, ЛРТв.24, ЛРТв.26, ЛРНп.34

35.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые.	урок	2	М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П9, П12, П14 ОК 01-ОК 07	
36.	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.	урок	2		
37.	Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	урок	2		
38.	Решение задач на установление взаимного расположения прямых в пространстве.	урок	2		
39.	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	урок	2		
40.	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.	урок	2		
41.	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости.	урок	2		
42.	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла.	урок	2		
43.	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Теорема о трех перпендикулярах.	урок	2		
44.	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.	урок	2		
45.	Решение задач на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.	Урок	2		
46.	Обобщающее занятие по теме «Прямые и плоскости в пространстве».	урок	2		
Раздел 4. Функции и графики			24/2		ЛРГв.1, ЛРпв.9, ЛРднв.13, ЛРэв.16, ЛРтв.24, ЛРтв.26, ЛРпп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П4, П5, П14 ОК 01-ОК 07
Содержание учебного материала:					
47.	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.	урок	2		
48.	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.	урок	2		
49.	Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	урок	2		
50.	Преобразования графиков функций: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	урок	2		
51.	Построение графиков функций методом геометрических преобразований.	урок	2		
52.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени.	урок	2		
53.	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.	урок	2		
54.	Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций.	урок	2		

55.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	урок	2	
56.	Построение графиков тригонометрических функций.	урок	2	
57.	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.	урок	2	
58.	Обобщающее занятие по теме «Функции, их свойства и графики».	урок	2	
59.	<i>Прикладной модуль</i> (профессионально ориентированное содержание): Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	урок	2	
Раздел 5. Уравнения и неравенства			34/4	ЛРГВ.1, ЛРПВ.9, ЛРДНВ.13, ЛРЭВ.16, ЛРТВ.24, ЛРТВ.26, ЛРНП.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51, М56, М57 П1, П3, П14 ОК 01-ОК 07
<i>Содержание учебного материала:</i>				
60.	Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения.	урок	2	
61.	Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.	урок	2	
62.	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	урок	2	
63.	Решение рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.	урок	2	
64.	Решение иррациональных уравнений и неравенств.	урок	2	
65.	Показательные уравнения и неравенства.	урок	2	
66.	Решение показательных уравнений и неравенств.	урок	2	
67.	Логарифмические уравнения и неравенства.	урок	2	
68.	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	урок	2	
69.	Решение тригонометрических уравнений.	урок	2	
70.	Решение тригонометрических уравнений различными способами.	урок	2	
71.	Примеры тригонометрических неравенств.	урок	2	
72.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	урок	2	
73.	Системы линейных уравнений.	урок	2	
74.	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.	урок	2	
75.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	урок	2	
76.	Обобщающее занятие по теме «Уравнения и неравенства»	урок	2	
77.	<i>Прикладной модуль</i> (профессионально ориентированное содержание): Решение прикладных задач с помощью систем линейных уравнений.	урок	2	
78.	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	урок	2	
Раздел 6. Многогранники			20/2	

Содержание учебного материала:					ЛРГв.1, ЛРпв.9, ЛРднв.13, ЛРэв.16, ЛРТв.24, ЛРТв.26, ЛРпп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П9, П10, П12, П14 ОК 01-ОК 07
79.	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника.	урок	2		
80.	Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	урок	2		
81.	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	урок	2		
82.	Решение задач на нахождение основных элементов призм.	урок	2		
83.	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида.	урок	2		
84.	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.	урок	2		
85.	Решение задач на нахождение основных элементов пирамид.	урок	2		
86.	Сечения призмы и пирамиды. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.	урок	2		
87.	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	урок	2		
88.	Обобщающее занятие по теме «Многогранники»	урок	2		
89.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Применение правильных многогранников в задачах технологического профиля.	урок	2		
Раздел 7. Начала математического анализа			52/8		
Содержание учебного материала:					
90.	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.	урок	2		
91.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	урок	2		
92.	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.	урок	2		
93.	Предел функции. Понятие о непрерывности функции.	урок	2		
94.	Вычисление пределов последовательностей и функций.	урок	2		
95.	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.	урок	2		
96.	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.	урок	2		
97.	Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных элементарных функций	урок	2		
98.	Техника дифференцирования.	урок	2		
99.	Нахождение производных сложных функций.	урок	2		

100.	Решение задач на геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	урок	2	
101.	Вторая производная, её геометрический и физический смысл.	урок	2	
102.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	урок	2	
103.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	урок	2	
104.	Общая схема исследования функции.	урок	2	
105.	Построение графиков функций с помощью производной.	урок	2	
106.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	урок	2	
107.	Обобщающее занятие по теме «Производная функции, её применение»	урок	2	
108.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	урок	2	
109.		урок	2	
110.	Первообразная. Таблица первообразных.	урок	2	
111.	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов.	урок	2	
112.	Нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования	урок	2	
113.	Определённый интеграл и его свойства. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.	урок	2	
114.	Нахождение определённых интегралов методом непосредственного интегрирования.	урок	2	
115.	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	урок	2	
116.	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	урок	2	
117.	Обобщающее занятие по теме «Первообразная и интеграл, их применение»	урок	2	
118, 119	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля	урок	4	
Раздел 8. Тела вращения			14/0	ЛРГв.1, ЛРПв.9, ЛРднв.13, ЛРЭв.16, ЛРТВ.24, ЛРТв.26, ЛРпп.34
Содержание учебного материала:				
120.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси). Развёртка цилиндра.	урок	2	М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43,
121.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). Развёртка конуса.	урок	2	

122.	Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.	урок		М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П9, П10, П12, П14 ОК 01-ОК 07
123.	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, сечения шара. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	урок	2	
124.	Изображение тел вращения на плоскости. Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.	урок	2	
125.	Нахождение основных элементов тел вращения.	урок	2	
126.	Обобщающее занятие по теме «Тела и поверхности вращения»	урок	2	
Раздел 9. Измерения в геометрии			18/2	
Содержание учебного материала:				
127.	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	урок	2	
128.	Объём пирамиды, призмы.	урок	2	
129.	Объём цилиндра, конуса.	урок	2	
130.	Объём шара и площадь сферы.	урок	2	
131.	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	урок	2	
132.	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.	урок	2	
133.	Площадь боковой и полной поверхности цилиндра, конуса. Площадь поверхности сферы.	урок	2	
134.	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.	урок	2	
135.	Обобщающее занятие по теме «Измерения в геометрии».	урок	2	
136.	Прикладной модуль (профессионально ориентированное содержание): Расчет объема вместимости веществ	урок	2	
Раздел 10. Векторы и координаты в пространстве			10/2	ЛРГв.1, ЛРПв.9, ЛРДнв.13, ЛРЭв.16, ЛРТв.24, ЛРТв.26, ЛРнп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57
Содержание учебного материала:				
137.	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	урок	2	
138.	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.	урок	2	
139.	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	урок	2	
140.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	урок	2	
141.	Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	урок	2	

142.	<i>Прикладной модуль</i> (профессионально ориентированное содержание): Координатно-векторный метод при решении профессиональных задачах	урок	2	П1, П13, П14 ОК 01-ОК 07
Раздел 11. Вероятность и статистика			24/2	
<i>Содержание учебного материала:</i>				
143.	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	урок	2	ЛРГв.1, ЛРпв.9, ЛРднв.13, ЛРЭв.16, ЛРТв.24, ЛРТв.26, ЛРпп.34 М1 – М4, М6, М7 – М13, М15 – М21, М26, М28, М30, М31, М35, М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М47, М48, М51. М56, М57 П1, П7, П8, П14 ОК 01-ОК 07
144.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий.	урок	2	
145.	Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.	урок	2	
146.	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.	урок	2	
147.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.	урок	2	
148.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.	урок	2	
149.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	урок	2	
150.	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.	урок	2	
151.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.	урок	2	
152.	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.		2	
153.	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения.	урок	2	
154.	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.	урок	2	
155.	<i>Прикладной модуль</i> (профессионально ориентированное содержание): Примеры применения математического ожидания в задачах технологического профиля и из повседневной жизни.	урок	2	

	Консультации		4	
	Самостоятельная работа обучающегося		2	
	Промежуточная аттестация		24	
		Итого:	340	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета: Комплект чертежного оборудования и приспособлений, набор прозрачных геометрических тел с сечениями

Технические средства обучения: Компьютер с лицензионным программным обеспечением, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Алимов Ш. А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), учебник 10-11 классы – М.: Просвещение, 2022.
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни), учебник 10-11 классы – М.: Просвещение, 2021.

Дополнительные источники

1. Башмаков М. И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учебное пособие для учреждений нач. и сред. проф. образования, М.: Академия, 2013.

Перечень Интернет-ресурсов

2. <http://school-collection.edu.ru> / – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
3. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека
4. <http://www.mathteachers.narod.ru> / – Повторим математику
5. <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / – Справочник по математике для школьников
6. <http://www.edu.ru> / – Федеральный портал «Российское образование»
7. <http://fcior.edu.ru> / – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

3.3 Образовательные технологии

При реализации учебного предмета используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

– При реализации учебного предмета используются активные и интерактивные формы и методы обучения:

- технологии сотрудничества;
- проектные технологии;
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- игровые технологии (ролевые и деловые игры);
- кейс-технологии;
- модульные технологии;
- технологии развития критического мышления;
- технологии развивающего обучения;
- интерактивные методы обучения и др.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в ходе стартовой диагностики, текущей и тематической диагностики (устного опроса, проведения практических занятий, лабораторных занятий, письменных контрольных работ, тестирования), а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебному предмету предусмотрена в форме дифференцированного зачета. Для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета разработан фонд оценочных средств.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий (выписать из ФОП)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p style="text-align: center;">Множества и логика:</p> <p>оперировать понятиями: множество, операции над множествами;</p> <p>использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;</p> <p>оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>
<p style="text-align: center;">Числа и вычисления:</p> <p>оперировать понятиями: натуральное, целое, рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;</p> <p>выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами</p> <p>использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;</p> <p>выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;</p> <p>оперировать понятиями: степень с целым и с рациональным показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;</p> <p>оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>

<p>оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции</p>	
<p>Прямые и плоскости в пространстве</p> <p>оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость; применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;</p> <p>оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла;</p> <p>оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии;</p> <p>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;</p> <p>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;</p> <p>применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;</p> <p>применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>
<p>Функции и графики:</p> <p>оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа</p>

<p>оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;</p> <p>оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;</p> <p>оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;</p> <p>изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;</p> <p>использовать графики функций для решения уравнений;</p> <p>строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;</p> <p>использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов (дисциплин) и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.</p>	<p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита творческих работ</p> <p>Защита индивидуальных проектов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Зачетная работа</p>
<p>Уравнения и неравенства:</p> <p>оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;</p> <p>оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;</p> <p>выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;</p> <p>находить решения простейших тригонометрических неравенств;</p> <p>выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;</p> <p>выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;</p> <p>применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;</p> <p>находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;</p> <p>применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Математический диктант</p> <p>Индивидуальная самостоятельная работа</p> <p>Представление результатов практических работ</p> <p>Защита творческих работ</p> <p>Защита индивидуальных проектов</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Зачетная работа</p>

<p>моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры</p>	
<p style="text-align: center;">Многогранники</p> <p>оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);</p> <p>оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;</p> <p>объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;</p> <p>строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>оперировать понятиями: центр, ось и плоскость симметрии фигуры;</p> <p>оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы;</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;</p> <p>выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;</p> <p>применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры,</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>

<p>решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p>	
<p>Начала математического анализа: оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач; оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла; задавать последовательности различными способами; использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера; находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций; находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>
<p>Тела вращения оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор; оперировать понятиями: центр, ось и плоскость симметрии фигуры; оперировать понятиями: сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>

<p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;</p> <p>выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;</p> <p>извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;</p> <p>применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p>	
<p style="text-align: center;">Измерения в геометрии</p> <p>вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;</p> <p>вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;</p> <p>вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел</p> <p>извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;</p> <p>приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>

<p>применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин</p>	
<p>Векторы и координаты в пространстве оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают; применять правило параллелепипеда; оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы; находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода. решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве; применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p>	<p>Тестирование Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>
<p>Вероятность и статистика</p>	<p>Тестирование</p>

<p>читать и строить таблицы и диаграммы; оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных; оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах; находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач; оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта; применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли; оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения; сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм; оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению; иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении.</p>	<p>Устный опрос Математический диктант Индивидуальная самостоятельная работа Представление результатов практических работ Защита творческих работ Защита индивидуальных проектов Контрольная работа Зачетная работа</p>
--	--

Темы индивидуальных проектов

№п/п	Тема индивидуального проекта
1	Роль математики в современном мире
2	Математика в науке и технике
3	Математика и спорт
4	Применение графиков линейной функции в различных сферах жизни: в быту, в профессиональной деятельности
5	10 способов решения квадратных уравнений
6	Интеграл и его применение в жизни человека
7	Лист Мебиуса - удивительный объект исследования
8	Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека
9	Магические квадраты
10	Математика на шахматной доске
11	Методы решения игровых задач
12	Природа множеств
13	Стереометрические тела
14	Циклоида - загадка математики и природы
15	Число e и его тайны
16	Теорема Пика
17	Тайна числа π
18	Роль функций в решении финансовых задач