

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 4 с углубленным изучением отдельных предметов им.
Ю.А Гагарина» (МАОУ «СОШ № 4»)
«Открытым предметом является предмет Ю.А. Гагарина нима 4 №-а шор школа»
муниципальной администрации от учреждения
(«4 №-а ШШ» МАБУ)

Рекомендовано
методическим объединением
учителей математики и
информатики
Протокол №1 от «31» августа
2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА учебного предмета

(в редакции 2023 года, прот. МО учителей математики и информатики №3 от «19» июня 2023 г.)

Математика

(наименование учебного предмета, курса, модуля)

Углубленный уровень

среднее общее образование (углубленный уровень)

(уровень образования)

2 года

(срок реализации программы)

И.А.Шергина

(ФИО учителя, составившего рабочую программу учебного предмета)

Сыктывкар

Место учебного предмета в учебном плане.

Учебный план школы отводит на изучение предмета «Математика» в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 272 часов, (в соответствии с утверждённым календарным учебным графиком запланировано в 10 классе - 34 учебные недели, в 11 классе – 34 учебные недели). Всего 476 часа.

Учебно-методическое обеспечение

Классы	Учебник
10 класс	<ol style="list-style-type: none">1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / А.Г.Мордкович, П.В. Семёнов. – 8-е изд., перераб.- М. Мнемозина, 20192. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2 / [А.Г.Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича .- 8-е изд., перераб.- М. Мнемозина, 20193. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – М. : Просвещение, 2014.н4. Теория вероятностей и статистика. 10-11 классы. Учебное пособие. И.Ященко, И.Высоцкий, А.Макаров, Ю.Тюрин
11 класс	<ol style="list-style-type: none">1. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / А.Г.Мордкович, П.В. Семёнов. – 8-е изд., перераб.- М. Мнемозина, 20192. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2 / [А.Г.Мордкович и др.]; под ред. А.Г.Мордковича .- 8-е изд., перераб.- М. Мнемозина, 20193. Геометрия. 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Л.С.Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – М. : Просвещение, 2014.4. Теория вероятностей и статистика. 10-11 классы. Учебное пособие. И.Ященко, И.Высоцкий, А.Макаров, Ю.Тюрин

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственное воспитание:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением *универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

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

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

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

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.

• Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

• Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.

• Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

• Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.

• Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

• Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.

• Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

• Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

• Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.

• Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.

• Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.

• Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.

• Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.

• Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

• Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.

• Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.

• Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

• Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.

• Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

• Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.

• Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

• Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

• Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

• Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.

- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.

- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .

- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.

- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.

- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.

- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.

- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.

- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика

- Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

- Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

- Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

11 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел; использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.

- Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.

- Свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел; представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.

- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.

- Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.

- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.

- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.

- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики

- Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.

- Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

- Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.

- Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа

- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.

- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.

- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

- Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница.

- Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.

- Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.

- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Геометрия

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.

- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.

- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.

- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.

- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

- Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

- Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.

- Выполнять операции над векторами.

- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.

- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.

- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.

- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

- Доказывать геометрические утверждения.

- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.

- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.

- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства 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.

- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Вероятность и статистика

- Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин; использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин.

- Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения); применять свойства математического ожидания при решении задач; вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.

- Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины; применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач; вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.

- Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

Содержание учебного предмета.

10 класс:

1. Действительные числа. (13 часов)

Натуральные и целые числа. Делимость целых чисел. Признаки делимости на 2, 5, 10, 4, 25, 8, 125, 3, 9, 11, 7, 13. Простые и составные числа. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные числа. Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую десятичную дробь. Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь. Иррациональные числа. Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции. Решение задач на доказательство формул. Нахождение сумм числового ряда. Доказательство неравенств на множестве натуральных чисел. Нахождение произведения и множителей. Решение задач на делимость.

2. Введение в стереометрию. (5 часов)

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.

3. Параллельность прямых и плоскостей. (22 часа)

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование. Тетраэдр. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. Теоремы Чебы и Менелая.

4. Функция. (10 часов)

Область определения и множество значений. График функции. Способы задания. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Сложная функция (композиция функций). Построение графиков функций, заданных различными способами. Графики дробно-линейных функций. Графики функций «целая часть» и «дробная часть». Графики функций, связанных с модулем. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Графическая интерпретация.

5. Перпендикулярность прямых и плоскостей (19 часов)

Перпендикулярность прямых. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Прямоугольный параллелепипед. Свойство диагоналей прямоугольного параллелепипеда. Трехгранный угол. Многогранные углы. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

6. Тригонометрические функции. (18 часов)

Числовая окружность. Точки на числовой окружности. Дуги числовой окружности. Декартовы координаты точек числовой окружности. Отыскание на числовой окружности решений уравнения и неравенства. Определение синуса и косинуса. Свойства синуса и косинуса. Определение тангенса и котангенса. Свойства тангенса и котангенса. Линии тангенсов и котангенсов. Тригонометрические функции числового аргумента. Радианная мера угла. Тригонометрические функции синус и косинус, их свойства и графики, периодичность, основной период. Синусоида, растяжение и сжатие вдоль осей координат. График гармонического колебания. Тригонометрические функции тангенса и котангенса, их свойства и графики, периодичность, основной период. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

7. Тригонометрические уравнения. (13 часов)

Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства. Основные методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения, уравнения, сводящиеся к однородным тригонометрическим.

8. Преобразование тригонометрических выражений. (20 часов)

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов (формулы сложения). Преобразования тригонометрических выражений с использованием формул сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и тройного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических

функций в сумму. Преобразование линейного тригонометрического выражения. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента (универсальная подстановка). Решение тригонометрических уравнений с применением тригонометрических формул и универсальной подстановки.

9. Многогранники. (19 часов)

Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Наклонная призма. Площадь поверхности наклонной призмы. Построение сечений призмы. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности правильной пирамиды. Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды. Свойства пирамид, имеющих равные боковые ребра; равные апофемы. Симметрия в геометрических фигурах. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Сечения многогранников. Построение сечений.

10. Комплексные числа. (12 часов)

Определение комплексных чисел. Мнимая единица. Сложение и умножение комплексных чисел в алгебраической форме. Деление комплексных чисел. Операция перехода к сопряженному числу. Изображение комплексных чисел точками на координатной плоскости. Изображение в координатной плоскости сложения комплексных чисел и перехода к сопряженному числу. Модуль комплексного числа и его свойства. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Аргумент комплексного числа. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи. Извлечение квадратного корня в алгебраической форме записи. Извлечение квадратного корня в тригонометрической форме записи. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Извлечение кубического корня в тригонометрической форме записи.

11. Векторы в пространстве. (14 часов)

Модуль вектора. Равенство векторов. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Сложение векторов. Вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Действия над векторами. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

12. Производная. (13 часов)

Определение числовой последовательности и способы её задания. Последовательность Фибоначчи. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Нахождение производных по определению. Вычисление производных. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие и вычисление производной n -ого порядка. Дифференцирование сложной функции. Вычисление производных. Геометрический смысл производной. Касательная прямая к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.

13. Применение производной. (12 часов)

Исследование функции на монотонность. Необходимые и достаточные условия экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Применения производной к исследованию функций и построению графиков.

Применение производной к нахождению наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной к нахождению наибольших и наименьших значений функции на незамкнутом промежутке. Задачи на оптимизацию. Составление математических моделей. Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.

14. Комбинаторика и вероятность. (7 часов)

Правило умножения для конечного числа испытаний. Перестановки и факториалы. Число перестановок конечного множества. Выбор нескольких элементов. Бином Ньютона. Число сочетаний

и биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события.

15. Повторение. (7 часов)

11 класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса; площадь сферы и её частей; Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

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.

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.

Вероятность и статистика

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

Тематическое планирование.

10 класс

№	Содержание учебного материала	Содержание воспитания с учётом РПВ	Кол-во часов
1	Действительные числа.	Приложение №1 Приложение №2 Приложение №3 Приложение №4 Приложение №5	13
2	Введение в стереометрию		5
3	Параллельность прямых и плоскостей		20
4	Функция.		10
5	Перпендикулярность прямых и плоскостей		17
6	Тригонометрические функции		19
7	Тригонометрические уравнения.		17
8	Преобразование тригонометрических выражений		20
9	Многогранники.		18
10	Комплексные числа.		14
11	Векторы в пространстве		9
12	Производная		14
13	Применение производной.		12
14	Комбинаторика и вероятность		7
15	Повторение. Решение задач.		9
	Всего:		204

11 класс

№	Содержание учебного материала	Содержание воспитания с учётом РПВ	Кол-во часов
1	Исследование функций с помощью производной	Приложение №1 Приложение №2 Приложение №3 Приложение №4	24
2	Первообразная и интеграл		14
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства		16

4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	Приложение №5	24	
5	Комплексные числа		10	
6	Натуральные и целые числа		10	
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений		12	
8	Аналитическая геометрия		15	
9	Повторение, обобщение и систематизация знаний		16	
10	Объём многогранника		18	
11	Тела вращения. Сфера и шар. Комбинация тел вращения и многогранников		24	
12	Площади поверхности и объёмы круглых тел		10	
13	Задачи с параметрами		16	
14	Закон больших чисел		5	
15	Элементы математической статистики		6	
16	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения		4	
17	Распределение Пуассона		3	
18	Связь между случайными величинами		6	
19	Обобщение и систематизация знаний		39	
	Всего:			272

Задачи модуля «Школьный урок»	Содержание воспитания в РПУП
Приложение 1	
Понятийный аппарат для воспитания средствами предмета, привлечение внимания к ценностному аспекту изучаемых явлений	Развитие мышления, логики, памяти, саморазвитие, самовоспитание. Инициативность, креативность, личностное самоопределение, способность ставить цели, строить жизненные планы. Готовность к общественной жизни, к конструктивному участию, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, в том числе к лицам с ограниченными возможностями. Развитие компетенций сотрудничества, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях, осознанный выбор будущей профессии, готовность к самообслуживанию, включая обучение.
Приложение 2	

<p>Привлечение внимания к ценностному аспекту изучаемых явлений. Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование её обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по её поводу, выработки своего к ней отношения.</p>	<p>От автора и введение Эрик Темпл Белл «Творцы математики» Москва, "Просвещение", 1979 Размышления математика. Библиотечка «Квант» №64 Андрей Николаевич Колмогоров «Математика – наука и профессия» Москва, "Наука", 1988 Оглавление В. Босс «Интуиция и математика» Москва, "Айрис-пресс", 2003 Предисловие Борис Анастасьевич Кордемский «Великие жизни в математике» Москва, "Просвещение", 1995 От автора А.А.Морозов. (Москва: Издательство «Молодая гвардия», 1961. - Серия «Жизнь замечательных людей». Выпуск 5(319))</p>
<p>Приложение 3</p>	
<p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся, инициирование обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения, выработки своего отношения.</p>	<p>Проведение дискуссии на темы: «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете). «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит» (М. В.Ломоносов) «Как бы машина хорошо ни работала, она может решать все требуемые от неё задачи, но она никогда не придумает ни одной» (А. Эйнштейн) «Рано или поздно всякая правильная математическая идея находит применение в том или ином деле» (А.Н. Крылов) «Какую бы науку вы не изучали, в какой бы вуз не поступали, в какой бы области не работали, если вы хотите оставить там какой-нибудь след, то для этого везде необходимо знание математики...» (М.И.Калинин)</p> <p>Проведение дебатов на темы: Число «е», зачем оно? Какие тайны оно скрывает? Диспут на тему: «Профессия начинается с математики» Математические бои. Математический турнир Крутые теоремы по математике! 1. Окружность девяти точек, лемма о трезубце, внешняя лемма о трезубце, свойство ортотреугольника, свойство ортоцентра, прямая Эйлера 2. Теорема Вивиани, сумма радиусов вневписанных окружностей, формула Карно 3. Теоремы Монжа, Брианшона, Дезерга 4. Принцип Ферма, точка Торричелли, проблема Штейнера для трех точек 5. Теорема Наполеона 6. Лемма о воробьях, свойство вневписанных окружностей 7. Теоремы Менелая, Чевы, Ван-Обеля, точки</p>

	Жергонна и Нагеля, замечательное свойство трапеции, связь теоремы Бриансона с точкой Жергонна
Приложение 4	
Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета с использованием ЦОР и ЭОР.	- https://vk.com/mathege100 Математика как очки — делает мир чётче // Игорь Кричевер: «Мне кажется, что законы мироздания зашиты где-то внутри» ГЕРОИ: https://vk.com/doc43110749_538487828?hash=388ac8b276dd47f720&dl=a7f973ee7f1747f4e3
Приложение 5	
Инициирование и поддержка проектной и исследовательской деятельности обучающихся.	Области применения тригонометрии. Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории. Платоновы тела. Использование матриц при решении экономических задач. Формула для нахождения корней кубического уравнения. Метод математической индукции и его применение.