

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 4 с углубленным изучением отдельных предметов им.  
Ю.А Гагарина» (МАОУ «СОШ № 4»)  
«Откымын предмет пидісянь велөдан Ю.А. Гагарин нима 4 №-а шөр школа»  
муниципальнй асьюралана велөдан учреждение  
(«4 №-а ШШ» МАВУ)

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)

---

среднее общее образование  
(уровень образования)

---

2 года  
(срок реализации программы)

---

И.А.Шергина  
(ФИО учителя, составившего рабочую программу учебного предмета)

## МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ.

Учебный план школы отводит на изучение предмета «Математика» в 10 классе – 136 часов, в 11 классе – 170 часа в соответствии с утверждённым календарным учебным графиком. Всего 306 часов.

### Учебно-методическое обеспечение

Классы	Учебник
10 класс	Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) в двух частях, Издательство «Мнемозина», 2019 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия 10-11 класс (базовый и углубленный уровень), Издательство «Просвещение», 2019 Теория вероятностей и статистика. 10-11 классы. Учебное пособие. И.Яценко, И.Высоцкий, А.Макаров, Ю.Тюрин
11 класс	Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровень) в двух частях, Издательство «Мнемозина», 2019 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия 10-11 класс (базовый и углубленный уровень), Издательство «Просвещение», 2019 Теория вероятностей и статистика. 10-11 классы. Учебное пособие. И.Яценко, И.Высоцкий, А.Макаров, Ю.Тюрин

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА».

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного курса «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-нравственного воспитания:

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 проведённого 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 учётом 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 мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками 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**

**Числа и вычисления**

- Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.
- Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.
- Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.
- Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

- Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

- Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

- Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

- Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

#### **Функции и графики**

- Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

- Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

- Использовать графики функций для решения уравнений.

- Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

- 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**

- Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

- Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

- Задавать последовательности различными способами.

- Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика**

- Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

- Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

### **11 класс**

#### **Числа и вычисления**

- Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

- Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

- Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства**

- Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

- Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

- Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

- Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

- Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

- Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.
- Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.
- Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

- Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.
- 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.
- Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.
- Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.
- Сравнить вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

### **Геометрия**

- 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.
- Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Оперировать понятиями: 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 от руки и с применением простых чертёжных инструментов.
- 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.
- 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.
  - Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
  - 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 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.

### **Вероятность и статистика**

- 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.

## **Содержание учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»**

### **10 класс:**

#### **1. Повторение (6 ч)**

Виды числовых множеств. Признаки делимости. Деление с остатком. Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Уравнения: линейное, квадратное, рациональное, иррациональное и методы их решений. Степень и ее свойства. Числовые неравенства. Числовые промежутки. Неравенства: линейное, квадратное, рациональное, иррациональное и методы их решений.

#### **2. Функции. (9 ч)**

Функции. 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. Построение графиков функций, заданных различными способами. Графики дробно-линейных функций. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

#### **3. Введение в стереометрию. (3 ч)**

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.

#### **4. Параллельность прямых и плоскостей. (18 ч)**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости, признаки и свойства. Скрещивающиеся прямые. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей, признаки и свойства. 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. Тематический зачет № 6 "Построение сечений"

### **5. Тригонометрические функции. (14 ч)**

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.

### **6. Перпендикулярность прямых и плоскостей. (18 ч)**

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. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

### **7. Тригонометрические уравнения. (11 ч)**

Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие 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. (9ч)**

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

### **9. Многогранники. (17 ч)**

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. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. 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. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной пирамиды. Симметрия в геометрических фигурах. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

## **10. Производная и её применение. (14 ч)**

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. Дифференцирование сложной функции. Понятие и вычисление производной  $n$ -ого порядка. Геометрический смысл производной. Касательная прямая к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. Исследование функции на монотонность. Необходимые и достаточные условия экстремума. Применения производной к исследованию функций и построению графиков. Применение производной к нахождению наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

## **11. Комбинаторика и вероятность. (6 ч)**

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.

## **12. Повторение (11 ч)**

Промежуточная аттестация.

### **11 класс:**

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических 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.

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

#### **Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая 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.

#### **Начала математического анализа**

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.

### **Тела вращения**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. 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; площадь сферы.

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.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

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

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

### **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.

### **Вероятность и статистика**

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.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.**

### **10 класс**

№	Наименование разделов	Содержание воспитания с учётом РПВ	Кол-во часов
1	Повторение	Приложение №1	6
2	Функции	Приложение №2	9
3	Введение в стереометрию.	Приложение №3	3
4	Параллельность прямых и плоскостей.	Приложение №4	18
5	Тригонометрические функции.	Приложение №5	14
6	Перпендикулярность прямых и плоскостей.		18
7	Тригонометрические уравнения.		11

8	Преобразование тригонометрических выражений.	9
9	Многогранники.	17
10	Производная и её применение.	14
11	Комбинаторика и вероятность.	6
12	Повторение	11
	Всего:	136

### 11 класс

№	Наименование разделов	Содержание воспитания с учётом РПВ	Кол-во часов
1	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Приложение №1 Приложение №2	4
2	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	Приложение №3 Приложение №4 Приложение №5	12
3	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства		12
4	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства		9
5	Производная. Применение производной		24
6	Интеграл и его применения		9
7	Системы уравнений		12
8	Натуральные и целые числа		9
9	Тела вращения		12
10	Объёмы тел		6
11	Векторы и координаты в пространстве		10
12	Математическое ожидание случайной величины		4
13	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины		4
14	Закон больших чисел		3
15	Непрерывные случайные величины (распределения)		2
16	Нормальное распределения		3
17	Повторение, обобщение, систематизация знаний		35
	Всего:		170

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>
Приложение 3	
<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</p>

	<p>трезубце, внешняя лемма о трезубце, свойство ортотреугольника, свойство ортоцентра, прямая Эйлера</p> <p>2. Теорема Вивиани, сумма радиусов вневписанных окружностей, формула Карно</p> <p>3. Теоремы Монжа, Бриансона, Дезерга</p> <p>4. Принцип Ферма, точка Торричелли, проблема Штейнера для трех точек</p> <p>5. Теорема Наполеона</p> <p>6. Лемма о воробьях, свойство вневписанных окружностей</p> <p>7. Теоремы Менелая, Чевы, Ван-Обеля, точки Жергонна и Нагеля, замечательное свойство трапеции, связь теоремы Бриансона с точкой Жергонна</p>
<p>Приложение 4</p>	
<p>Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета с использованием ЦОР и ЭОР.</p>	<p>- <a href="https://vk.com/mathege100">https://vk.com/mathege100</a>  <u>Математика как очки — делает мир чётче</u> // Игорь Кричевер: «Мне кажется, что законы мироздания защиты где-то внутри»          ГЕРОИ:  <a href="https://vk.com/doc43110749_538487828?hash=388ac8b276dd47f720&amp;dl=a7f973ee7f1747f4e3">https://vk.com/doc43110749_538487828?hash=388ac8b276dd47f720&amp;dl=a7f973ee7f1747f4e3</a></p>
<p>Приложение 5</p>	
<p>Инициирование и поддержка проектной и исследовательской деятельности обучающихся.</p>	<p>Николай Иванович Лобачевский — основоположник неевклидовой геометрии          Математика на службе мира и созидания          Синусоида вокруг нас          Математика в профессии специалиста по налогам и налогообложению          Вклад П.Л. Чебышева в развитие русской артиллерийской науки          Уравнения и неравенства с параметрами          Математика и медицина          Бизнес-план интернет-кафе</p>