

Приложение № 3 к Основной  
общеобразовательной программе –  
образовательной программе среднего общего  
образования (ФГОС СОО)  
МАОУ СОШ №3 (утвержденной приказом  
МАОУ СОШ № 3 от 01.06. 2020 г. №55/2-Д)

**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Математика: алгебра и начала анализа, геометрия»  
10-11классы  
(углубленный уровень)**

## **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика».

**Личностными результатами освоения программы по математике являются:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству): российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского

народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

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

экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности, как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям,

добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).**

#### Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами освоения программы по математике являются:**

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

### **Углубленный уровень**

#### **«Системно-теоретические результаты»**

#### **Элементы теории множеств математической логики**

##### Выпускник научится

Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и

характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Выпускник получит возможность научиться

*оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями четного и нечетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

*использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

## **Числа и выражения**

Выпускник научится

Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

сравнивать действительные числа разными способами;

упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;



выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

*Выпускник получит возможность научиться*

*свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*

*свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;*

*владеть формулой бинома Ньютона;*

*применять при решении задач теорему о линейном представлении*

*НОД;*

*применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;*

*применять при решении задач Малую теорему Ферма;*

*уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;*

*применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;*

*применять при решении задач цепные дроби;*

*применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;*

*владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;*

*применять при решении задач Основную теорему алгебры;*

*применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной, как геометрические преобразования.*

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

записывать, сравнивать, округлять числовые данные;

использовать реальные величины в разных системах измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

## **Уравнения и неравенства**

### Выпускник научится:

Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

применять теорему Безу к решению уравнений;

применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

владеть разными методами доказательства неравенств;

решать уравнения в целых числах;

изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

### Выпускник получит возможность научиться:

*свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*

*свободно решать системы линейных уравнений;*

*решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*

*применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;

выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;

составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;

составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

### **Функции**

#### Выпускник научится:

Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;

владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;

применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;

применять при решении задач преобразования графиков функций;

владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

#### Выпускник получит возможность научиться:

*владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;*

*применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

### **Элементы математического анализа**

#### Выпускник научится:

Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

применять для решения задач теорию пределов;

владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

исследовать функции на монотонность и экстремумы;

строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;

владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;

владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;

применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач.

#### Выпускник получит возможность научиться:

*свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;*

*свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;*

*оперировать понятием первообразной для решения задач;*

*овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;*

*оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;*

*уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;*

*уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;*

*уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);*

*уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;*

*владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

## **Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов**

### Выпускник научится:

Оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;

оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;

иметь представление об основах теории вероятностей;

иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

иметь представление о корреляции случайных величин.

### Выпускник получит возможность научиться:

*иметь представление о центральной предельной теореме;*

*иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*

*иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;*

*иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*

*иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*

*владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*

*иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;*

*владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;*

*уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;*

*иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;*

*владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;*

*уметь применять метод математической индукции;*

*уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

### **Текстовые задачи**

Выпускник научится:

Решать разные задачи повышенной трудности;

анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

— решать практические задачи и задачи из других предметов.

### **История и методы математики**

Выпускник научится:

Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России;

использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

применять основные методы решения математических задач;

на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Выпускник получит возможность научиться:

*применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).*

**В результате изучения учебного предмета «Геометрия».**

## Выпускник научится:

Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач.

Владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;  
иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;  
владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;  
владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;  
владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;  
иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;  
владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;  
иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;  
иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;  
уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;  
иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

*Выпускник получит возможность научиться:*

*Иметь представление об аксиоматическом методе;  
владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;  
уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*

*владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;  
иметь представление о двойственности правильных многогранников;  
владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций.*

*Иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*

*иметь представление о конических сечениях;  
иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;  
применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*



*владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*

*применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*

*иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*

*применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*

*применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*

*иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*

*иметь представление о площади ортогональной проекции;*

*иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*

*иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*

*уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*

*уметь применять формулы объемов при решении задач.*

## **Векторы и координаты в пространстве**

Выпускник научится:

*Владеть понятиями векторы и их координаты;*

*уметь выполнять операции над векторами;*

*использовать скалярное произведение векторов при решении задач;*

*применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;*

*применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.*

Выпускник получит возможность научиться:

*находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*

*задавать прямую в пространстве;*

*находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*

*находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.*

## **2.Содержание учебного предмета «Математика»**

### **Математика 10 класс**

**(Алгебра и начала математического анализа– 136ч., Геометрия – 68 ч.)**

## **Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (136ч.)**

### **1. Действительные числа (18ч)**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

### **2. Степенная функция (18ч)**

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

### **3. Показательная функция (12ч)**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

### **4. Логарифмическая функция (19ч)**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

### **5. Тригонометрические формулы (27ч)**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

### **6. Тригонометрические уравнения (18ч)**

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений.

### **7. Повторение (24ч)**

## **Математика: (Геометрия) (68ч.)**

### **1. Введение (5ч.)**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

### **2. Параллельность прямых и плоскостей (19ч.)**

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

### **3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20ч.)**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.

### **4. Многогранники (16ч.)**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

### **5. Повторение (8ч.)**

## **Математика 11 класс**

**(Алгебра и начала математического анализа – 136ч.,  
Геометрия – 68 ч.)**

### **Математика: (Алгебра и начала математического анализа) (136ч.)**

#### **1. Тригонометрические функции (20ч)**

Тригонометрические функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg}x$ ,  $y=\operatorname{ctg}x$ , их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### **3. Производная и ее геометрический смысл (20 ч).**

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

#### **4. Применение производной к исследованию функций. (18ч).**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции. Производная второго порядка.

#### **5. Интеграл. (17 ч.).**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

#### **6. Комбинаторика (13 ч.).**

Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

**7.Элементы теории вероятностей Статистика (13ч.)** Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

**8. Повторение(26ч.)**

**Математика: (Геометрия) (68ч.)**

**1.Векторы в пространстве(7ч.)**

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

**2. Метод координат в пространстве (15ч.)**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы.

**3. Цилиндр, конус, шар (16ч.)**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

**4. Объемы тел (16ч.)**

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

**5. Повторение. (14 ч)**

**3.Тематическое планирование учебного предмета Математика: (Алгебра и начала математического анализа), 10 класс, 136 часов.**

№	Название раздела	Кол-во часов
1	Действительные числа	18
2	Степенная функция	18
3	Показательная функция	12
4	Логарифмическая функция	19
5	Тригонометрические формулы	27
6	Тригонометрические уравнения	18
7	Повторение	24
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>

**Тематическое планирование учебного предмета Математика: (Геометрия) - 10 класс,68 часов**

№	Название раздела	Кол-во часов
1	Введение	5

2	Параллельность прямых и плоскостей	19
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20
4	Многогранники	16
5	Повторение	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>

**Тематическое планирование учебного предмета Математика:  
(Алгебра и начала математического анализа), 11 класс, 136 часов.**

<b>№</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Тригонометрические функции	20
2	Производная и её геометрический смысл	20
3	Применение производной к исследованию функции	18
4	Интеграл	17
5	Комбинаторика	13
6	Элементы теории вероятностей	13
7	Статистика	9
8	Повторение	26
	<b>ИТОГО</b>	<b>136</b>

**Тематическое планирование учебного предмета Математика:  
(Геометрия) - 11 класс, 68 часов**

<b>№</b>	<b>Название раздела</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Векторы в пространстве	7
2	Метод координат в пространстве	15
3	Цилиндр, конус, шар	16
4	Объёмы тел	16
5	Повторение	14
	<b>ИТОГО</b>	<b>68</b>