

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
**«Кингисеппская средняя общеобразовательная школа № 2»**

Принято

Педагогическим советом школы

Протокол № 1 от 28.08.2020 г.

Утверждено

Приказом № 220 от 28.08.2020 г.

**Рабочая программа**  
**по учебному предмету «МАТЕМАТИКА»**  
**для 10 - 11 классов**  
**(базовый уровень)**

(Приложение к основной общеобразовательной  
программе среднего общего образования)

г. Кингисепп  
2020 год

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для профильного уровня обучения 10 – 11 классов разработана на основе:

- 1) Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- 2) Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.
- 3) Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 г. № 345.
- 4) Приказа Минпросвещения России от 8 мая 2019 г. № 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
- 5) Приказа Минпросвещения России от 18 мая 2020 г. № 249 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345».
- 6) Санитарно-эпидемиологических требований к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях, утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189 (далее - СанПиН 2.4.2.2821-10).
- 7) Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «КСОШ № 2».
- 8) Учебного плана образовательной организации.
- 9) Положения о рабочей программе учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Кингисеппская средняя общеобразовательная школа № 2».
- 10) Примерных авторских программ по математике С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина. «Алгебра .10-11 классы» и Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняка: «Геометрия. 10-11 класс», опубликованных в сборниках рабочих программ 10-11 классы / Сост. Бурмистрова Т.А. - М.: Просвещение, 2018.

Рабочая программа разработана на основе следующих документов:

1. Фундаментальное ядро содержания общего образования/под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2011.
2. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. —2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2018 — 143 с.
3. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб. Пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. -2-е изд., перераб. -М.: Просвещение, 2019. -143 с
4. Учебно – методический комплект:

- Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников. - М.: Просвещение, 2018 (МГУ – школе).
- Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников. - М.: Просвещение, 2018 (МГУ – школе).
- Геометрия. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни / Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. - М.: Просвещение, 2018 (МГУ – школе).
- Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и углубленный уровни / М.К.Потапов, А.В.Шевкин. – М.: Просвещение.
- Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубленный уровни / М.К.Потапов, А.В.Шевкин. – М.: Просвещение.
- Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: базовый и углубленный уровни / Б.Г.Зив. – М.: Просвещение.
- Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: базовый и углубленный уровни / Б.Г.Зив. – М.: Просвещение.
- Комплект цифровых образовательных ресурсов (далее ЦОР), размещенный в Единой коллекции ЦОР: <http://school-collection.edu.ru/>

Практическая значимость школьного курса алгебры обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что ее объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира.

Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс математики является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте математики в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности, воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса математики существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное

использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении математики формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса математики является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс математики занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, способствуя восприятию математических форм, математика тем самым вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся. Её изучение развивает воображение школьников, существенно обогащает их пространственные представления.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, следующие ключевые задачи:

- предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

- обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;

- предусматривает в основном общем и среднем общем образовании подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

Соответственно выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).
2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.
3. Творческое направление, на которое нацелены обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде

таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию.

Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и само регуляции. Учащиеся получат опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью.

Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности.

Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов.

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Математика (алгебра и начала математического)» отводит на базовом уровне 4 учебных часа в неделю

в 10 - 11 классах, всего 136 часов в 10 классе и 136 учебных часов в 11 классе. Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Математика (геометрия)» отводит на базовом уровне 2 учебных часа в неделю в 10 - 11 классах, всего 68 часов в 10 классе и 68 учебных часов в 11 классе.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### «Математика: алгебра и начала математического анализа»

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

#### Элементы теории множеств и математической логики

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;*

— *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости;*

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;

— *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

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

— использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;*

— проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

#### Числа и выражения

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа  $e$  и  $\pi$ ;*

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени,*

*степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
- изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
- выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
- выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
- вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*
- *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;*
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.*

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

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a (bx + c) = d$ ,  $a^{bx + c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $a^x < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );
- приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;*
- *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;*
- *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
- *использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;*
- *изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.*

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

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов;



— использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

— уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### **Функции**

— Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, *чётная и нечётная функции*;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты, нули функции и т. д.*);

— *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*

— *строить графики изученных функций;*

— *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

### **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*, 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**

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;

— *вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;*

— *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;*

— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;

— *исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.*

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

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.*

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

— оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*

— *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*

— *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*

— *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*

— *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

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

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*

— *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

### **Текстовые задачи**

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*

— *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;

— осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

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

- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
- *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
- *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.*

### **История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

### **«Математика: геометрия»**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

#### **Геометрия:**

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- Распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (цилиндр, конус, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы параллелепипеды);*
- Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- Делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*

- Извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- *Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- Применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- Находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;
- *Вычислять расстояния и углы в пространстве;*
- *Применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*
- *Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам и алгоритмам;*
- *Формулировать свойства и признаки фигур;*
- *Доказывать геометрические утверждения.*

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

- Соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- Использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
- Соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- Оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников);
- *Использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

**Векторы и координаты в пространстве**

- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- Находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками;*
- Находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение векторов, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- *Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
- *Решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

**История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- Знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- Понимать роль математики в развитии России;
- Применять известные методы при решении стандартных и *нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
- Замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и *на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*

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

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА. 10 КЛАСС.

4 часа в неделю. Всего 136 часов.

##### 1. Действительные числа (12 часов).

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

##### 2. Рациональные уравнения и неравенства (18 часов).

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля, формулы разности и суммы степеней.

Многочлены от одной переменной. Деление многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена.

Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств.

##### 3. Корень степени $n$ (12 часов)

Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция  $y = x^n$ , где  $n \in \mathbb{N}$ , ее свойства и график. Понятие корня степени  $n > 1$  и его свойства, понятие арифметического корня.

##### 4. Степень положительного числа (13 часов)

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Существование предела монотонной и ограниченной. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число  $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

##### 5. Логарифмы (6 часов).

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

##### 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (11 часов).

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

##### 7. Синус и косинус угла и числа (7 часов).

Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла и действительного числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

**8. Тангенс и котангенс угла и числа (6 часов).**

Тангенс и котангенс угла и числа. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса.

**9. Формулы сложения (11 часов).**

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. Формулы половинного аргумента. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведения и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразование тригонометрических выражений.

**10. Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов).**

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

**11. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов).**

Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств. Основные способы решения уравнений. Решение тригонометрических неравенств.

**12. Элементы теории вероятностей (8 часов).**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

**13. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (11 часов).****МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА). 11 КЛАСС.**

**4 часа в неделю. Всего 136 часов.**

**1. Функции и графики (9 часов).**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

**2. Предел функции и непрерывность (5 часов).**

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

**3. Обратные функции (6 часов).**

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

Нахождение функции, обратной данной. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

#### **4. Производная (11 часов).**

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Производные суммы, разности, произведения и частного. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций.

#### **5. Применение производной (16 часов).**

Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Приближенные вычисления. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

#### **6. Первообразная и интеграл (13 ч).**

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

#### **7. Равносильность уравнений и неравенств (12 часов).**

Равносильные преобразования уравнений. Равносильные преобразования неравенств. Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Потенцирование логарифмических уравнений.

#### **8. Равносильность уравнений и неравенств системам (13 часов).**

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .

#### **9. Равносильность уравнений на множествах (7 часов).**

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований. Уравнения с дополнительными условиями.

#### **10. Равносильность неравенств на множествах (7 часов).**

Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Неравенства с дополнительными условиями.

#### **11. Метод промежутков для уравнений и неравенств (5 часов).**

Уравнения с модулем. Неравенства с модулем. Метод интервалов для непрерывных функций.

#### **12. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (5 часов).**

Использование области существования функции. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование

монотонности и экстремумов функций. Использование свойств синуса и косинуса.

### **13. Системы уравнений с несколькими неизвестными (8 часов).**

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестной. Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.

### **14. Повторение курса алгебры и математического анализа (19 часов).**

## **МАТЕМАТИКА (ГЕОМЕТРИЯ). 10 класс (2 ч в неделю, всего 68 ч)**

### **1. Некоторые сведения из планиметрии (12 часов).**

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

**Цель:** повторить и обобщить материал, изученный в 7 - 9 классах.

### **2. Введение (аксиомы стереометрии и их следствия) (3 часа).**

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

### **3. Параллельность прямых и плоскостей (16 часов).**

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

### **4. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов).**

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

### **5. Многогранники (14 часов).**

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.

### **6. Повторение (6 часов).**

**Цель:** повторить и обобщить материал, изученный в 10 классе.

## **МАТЕМАТИКА (ГЕОМЕТРИЯ). 11 класс (2ч в неделю, всего 68 часов)**

### **1. Векторы в пространстве (6 часов).**

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения.



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

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

**3. Цилиндр, конус, шар (16 часов)**

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

**4. Объемы тел (17 часов).**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

**5. Заключительное повторение (14 часов)**

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА). 10 КЛАСС.

4 часа в неделю. Всего 136 часов.

п/п	Название разделов, тем	Общее кол-во часов	в том числе		Основные виды деятельности учащихся	Формы контроля
			Контрольных работ	лабораторных, практических работ		
1.	Целые и действительные числа	12			<p>Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближенные), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, утверждений, зависящих от натурального <math>n</math>.</p> <p>Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.</p> <p>Доказывать числовые неравенства. Применять свойства делимости (сравнения по модулю <math>m</math>), целочисленность неизвестных при решении задач.</p>	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
2.	Рациональные уравнения и неравенства	18	1		<p>Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач.</p>	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа

					Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приемы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней, разложение на множители (включая метод неопределенных коэффициентов), понижение степени уравнения, подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.	
3.	Корень степени n	12			Формулировать определение функции и ее графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$ . Формулировать определение корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразование иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ , строить ее график.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
4.	Степень положительного числа	13	1		Формулировать определение степени с рациональных показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определение степени с иррациональным показателем и ее свойства.  Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы. Решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить ее график. По графику показательной функции описывать ее свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа

					формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.	
5.	Логарифмы	6			Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов, и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразование логарифмических и степенных выражений. По графику логарифмической функции описывать ее свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
6.	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	1		Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены переменной.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
7.	Синус и косинус угла и числа	7			Формулировать определение угла, использовать радианную и градусную меру угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определения синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определение арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
8.	Тангенс и котангенс угла и числа	6	1		Формулировать определения тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$ и применять их при	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа,

					<p>преобразовании тригонометрических выражений.</p> <p>Формулировать определение арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса.</p>	<p>устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
9.	Формулы сложения	11			<p>Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов.</p> <p>Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
10.	Тригонометрические функции числового аргумента	9	1		<p>Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
11.	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	1		<p>Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного <math>t = \sin x + \cos x</math>.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
12.	Элементы теории вероятностей	8			<p>Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т.п.).</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос,</p>

					Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами $p, q$ .	тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
13.	Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	11	1		Повторение курса алгебры 10 класса.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
	Итого	136	7			

МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА). 11 КЛАСС.

4 часа в неделю. Всего 136 часов.

п/п	Название разделов, тем	Общее кол-во часов	в том числе		Основные виды деятельности учащихся	Формы контроля
			Контрольных работ	лабораторных, практических работ		
1.	Функции и их графики	9	-	-	Использовать определения элементарной, ограниченной, четной (нечетной), периодической, возрастающей (убывающей) функций для исследования функций. Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).	Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа

2.	Предел функции и непрерывность.	5	-	-	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих пределов в некоторой точке. Применять свойства пределов, непрерывности функции, вычислять пределы функции. Анализировать поведение функции при $x \rightarrow +\infty$ , при $x \rightarrow -\infty$ .	Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
3.	Обратные функции	6	1	-	Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
4.	Производная	11	1	-	Находить мгновенную скорость, изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\Delta y/\Delta x$ . Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
5.	Применение производной	16	1	-	Находить точки максимума и минимума функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа,

					<p>уравнение касательной к графику функции.</p> <p>Применять производную для приближенных вычислений.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что данная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.</p> <p>Исследовать функцию при помощи производной и строить ее график.</p> <p>Применять производную для решения геометрических, физических и других задач.</p>	<p>работа в парах, групповая работа</p>
6.	Первообразная и интеграл	13	1		<p>Применять определение первообразной и неопределенного интеграла.</p> <p>Находить первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math>, <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла, вычислять определенный интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница.</p> <p>Применять свойства определенного интеграла.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
7.	Равносильность уравнений и неравенств	12	-	-	<p>Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств).</p> <p>Устанавливать равносильность уравнений (неравенств).</p> <p>Применять определение уравнения-следствия, преобразования, приводящее данное уравнение к уравнению—следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>



8.	Равносильность уравнений и неравенств системам	13	-	-	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе.	Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
9.	Равносильность уравнений на множествах	7	1	-	Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
10.	Равносильность неравенств на множествах	7	-	-	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства.	Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
11.	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5	1	-	Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
12.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5	-	-	Использовать свойства функций (областей существования, не отрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.	Самостоятельная работа, математический диктант, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах,

						групповая работа
13.	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8	1	-	Знать определение равносильных систем уравнений преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
14.	Повторение курса алгебры и математического анализа	19	1		Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10 - 11 класс.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
	Итого	136	8			

МАТЕМАТИКА (ГЕОМЕТРИЯ). 10 класс (2 ч в неделю, всего 68 ч)

п/п	Название разделов, тем	Общее кол-во часов	в том числе		Основные виды деятельности учащихся	Формы контроля
			Контрольных работ	лабораторных, практических работ		
1.	Некоторые сведения из планиметрии	12	-	-	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведенными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа

					<p>четырехугольников; решать задачи с использованием теорем и формул.</p> <p>Выводить формулу, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чебы и использовать их при решении задач.</p> <p>Формулировать определения эллипса, параболы и гиперболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.</p>	
2.	Введение (аксиомы стереометрии и их следствия).	3	-	-	<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать это аксиомы примерами из окружающей обстановки.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые.</p>	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
3.	Параллельность прямых и плоскостей.	16	1		<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.</p> <p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного</p>	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа

				<p>расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельную другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.</p> <p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.</p> <p>Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже.</p>	
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17	1	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа,</p>

				<p>иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теорему (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p> <p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость.</p> <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между двумя пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трехгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется</p>	<p>работа в парах, групповая работа</p>
--	--	--	--	--	---

					выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трехгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже.	
5.	Многогранники	14	1	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются ее элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой.</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются ее элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждения о свойствах ее боковых ребер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усеченной</p>	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа	

					<p>пирамидой и как называются ее элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающие элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при <math>n \geq 6</math>; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают.</p>	
6.	Повторение	6	1		Повторить и обобщить материал, изученный в 10 классе.	Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа
	Итого	68	4			

МАТЕМАТИКА (ГЕОМЕТРИЯ). 11 класс (2 часа в неделю, всего 68 часов)

п/п	Название разделов, тем	Общее кол-во часов	в том числе		Основные виды деятельности учащихся	Формы контроля
			Контрольных работ	лабораторных, практических		

				работ		
1.	Векторы в пространстве	6	1	<p>Формулировать определение вектора в пространстве, его длины; рассмотреть основные операции над векторами. Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные в действиями над векторами.</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трех векторов; объяснять, в чем состоит правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трем данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач.</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>	
2.	Метод координат в пространстве	15	1	<p>Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его начала и конца; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.</p> <p>Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов;</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>	



				<p>формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.</p> <p>Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия, параллельный перенос, обосновать утверждения о том, что это отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.</p>	
3.	Цилиндр, конус, шар	16	1	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, ее образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путем вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за плоскость боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, ее</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>

					<p>образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путем вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности конуса; объяснять какое тело называется усеченным конусом и как его получить путем вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усеченного конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усеченным конусом.</p> <p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной сферы; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p>	
4.	Объемы тел	17	1		<p>Объяснять, как изменяются объемы тел, проводя аналогию с изменением площади многоугольников; формулировать основные свойства объемов и выводить с их помощью формулу объема прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объеме прямой призмы и цилиндра; решать задачи,</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>

					<p>связанные с вычислением объемов этих тел.</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объемов тел и доказывать с ее помощью теоремы об объеме наклонной призмы, об объеме пирамиды, об объеме конуса; выводить формулы для вычисления объемов усеченной пирамиды и усеченного конуса; решать задачи, связанные с вычислением объемов этих тел.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объеме шара и с ее помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объемов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объемов различных тел.</p>	
5.	Заключительное повторение	14	1		<p>Повторить и обобщить знания и умения, учащихся через решение задач по следующим темам: метод координат в пространстве; многогранники; тела вращения; объёмы многогранников и тел вращения</p>	<p>Самостоятельная работа, математический диктант, контрольная работа, устный опрос, тестирование, индивидуальная работа, работа в парах, групповая работа</p>
	Итого	68	5			

## ЛИСТ КОРРЕКТИРОВКИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ