****

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа учебного предмета «Математика» для 10 - 11 классов разработана на основе Примерной программы среднего (полного) общего образования с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и с учетом программ для общеобразовательных школ с использованием рекомендаций авторских программ Ю.М. Колягина, Л.С. Атанасяна. В данной программе соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием УМК Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. «Алгебра и начала математического анализа, базовый и профильный уровень, 10 класс» (М: Просвещение, 2019); Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др. «Алгебра и начала математического анализа, базовый и профильный уровень, 11 класс» (М: Просвещение, 2019); Л.С. Атанасяна, В.Ф.Бутузова, С.Б.Кадомцева и др. «Геометрия 10-11» (М.: Просвещение, 2020)

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры 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 алгебры и начал математического анализа 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 алгебры и начал математического анализа 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.

Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности, воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, 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 математике 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 алгебры и начал математического анализа 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 преподавания 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.

В соответствии с требованиями в программах выделены два уровня: базовый и углублённый.

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.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

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 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 математики формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного тематического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения. Содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика», «Геометрия». Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки у 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 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» рассматривают 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.

Изучение «Геометрии» направлено на систематизацию свойств геометрических тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся.

**МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Математика» отводит на базовом уровне 4 учебных часа в неделю, 34 учебных недели в год, всего 272 часа.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

**Личностные результаты развития:**

* сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики её применения;
* сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовности и способности к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики;
* осознанного выбора будущей профессии, ориентированной в применении математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношения к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
* сформированность логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, работа над исследовательским проектом и др.)

**Метапредметные результаты развития:**

* умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
* умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
* осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
* умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, делать умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* сформированность и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
* умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
* умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
* умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
* умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
* понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
* умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
* умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

**Предметные результаты развития**

Сформированность:

* представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
* представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
* умений применения методов доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
* стандартных приемов решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использования готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
* умений описывать круг математических задач, для решения которых требуется
* введение новых понятий (степень, арифметический корень,; синус, косинус, тангенс, котангенс; арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс); решать практические расчетные задачи из окружающего мира, включая задачи по социально-экономической тематике, а также из смежных дисциплин;
* умений приводить примеры реальных явлений (процессов), количественные характеристики которых описываются с помощью функций; использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; описывать свойства функций с опорой на их графики; соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делать выводы о свойствах таких зависимостей;
* умений объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций; объяснять геометрический и физический смысл производной; пользоваться понятием производной при описании свойств функций;
* представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
* понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
* умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
* представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
* представлений об историческом пути развития геометрии как науки, огромной роли отечественных математиков в этом развитии;
* умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, строить изображения геометрических фигур при изучении теоретического материала, при решении задач на доказательство, построение и вычисление;
* владения основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, методами изучения их свойств; знания основных теорем, формул и умения применять их при решении простейших геометрических задач на доказательство, построение и вычисление;
* умения работать с текстом при доказательстве теорем, решении геометрических задач (изображение геометрических фигур использование теоретико-множественной, геометрической и логической символики);
* умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;
* умения аргументированно обосновывать утверждения логического, конструктивного и вычислительного характера;
* умения решать опорные, базовые задачи всех разделов геометрии.

**АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Базовый уровень**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанных 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**

— Оперировать1 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.*

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

1Здесь и далее:

на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

**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 *е* и π;

— 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 + с) = d, аbх + с = d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *а* ) и неравенства вида log*a* *х < d,ax < d* (где *d* мож­но представить в виде степени с основанием *а).*

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида *sinx = a, cosx = a, tgx = a,* *сtgx = a*, где а — 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, 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 пропорциональсти, 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 заданой 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, случайны? выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

*— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных ее личинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нор мольном 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 i применять их в решении задач;*

*— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейно< 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.

**Геометрические тела и их свойства. Измерение геометрических величин**

— распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;

— соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве,

— анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

— изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач,

— решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение величин (длин, углов, площадей, объемов);

— использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

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

— применять для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

— уметь производить вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства

**СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

**Элементы теории множеств и математической логики**

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

**Числа и выражения**

Корень *п-*й степени и его свойства. *Понятие предела числовой по­следовательности.* Степень с действительным показателем, свойства сте­пени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождествен­ные преобразования выражений, включающих степени и корни.*

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. *Число е.* Ло­гарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы.*

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, кор­ней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, коси­нус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометриче­ское тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функ­ций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270° ( рад).

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

**Уравнения и неравенства**

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравне­ния. Логарифмические и показательные уравнения вида log*a(bx + с) = d, аbх + с = d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *а* и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравне­ния вида *sinx = a, cosx = a, tgx = a*, где *а —* табличное значение соответ­ствующей тригонометрической функции, и их решения.

Неравенства с одной переменной вида log*a* *х < d,ax < d* (где *d* мож­но представить в виде степени с основанием *а).*

*Несложные рациональные, показательные, логарифмические, триго­нометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие ир­рациональные уравнения и неравенства.*

*Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и не­равенств*

*Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под зна­ком модуля.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

**Функции**

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, мо­нотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодич­ность функции. Чётность и нечётность функций.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции *у* = cosx, *у =* sinx, *у =* tgx. *Функция у* = ctg х. Свойства и графики тригонометрических функций. *Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригоно­метрические функции, их свойства и графики.*

*Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.*

**Элементы математического анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Гео­метрический и физический смысл производной. Производные элементар­ных функций. Производная суммы, произведения, *частного,* двух функ­ций.

*Вторая производная, её геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона*—*Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел враще­ния с помощью интеграла.*

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

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случай­ные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное собы­тие и его вероятность.

*Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.*

*Дискретные случайные величины и их распределения.*

Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

*Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост чело­века).*

*Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корре­ляции.*

Геометрические тела и их свойства. Измерение геометрических величин

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Углы между прямыми и плоскостями.

Расстояние от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми, между прямой и параллельной ей плоскостью, между параллельными плоскостями.

Многогранники. Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники. Сечения многогранников. Формулы объемов призмы и пирамиды.

Тела вращения. Сечения тел вращения. Прямой круговой цилиндр. Прямой круговой конус. Усеченный конус. Шар и сфера. Формулы объемов цилиндра, конуса и шара. Формулы площадей: боковой поверхности цилиндра и конуса, поверхности шара.

Изображение пространственных тел. Подобие пространственных тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных фигур.

**Тематическое планирование**

**Алгебра и начала математического анализа**

**X класс**

(2 ч в неделю I полугодие, 3 ч в неделю II полугодие, всего 86 часов)

**1. Действительные числа (10 ч).**

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

1. **Степенная функция (10 ч).**

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Дробно линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

1. **Показательная функция (10 ч).**

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

1. **Логарифмическая функция (14 ч)**

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

1. **Тригонометрические формулы (24 ч)**

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

**6.Тригонометрические уравнения (16 ч)**

Уравнение *cos х = а*.Уравнение *sin х = а*.Уравнение *tg х = а***.** Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.

**7. Повторение (2 ч)**

**XI класс**

(2 ч в неделю I полугодие, 3 ч в неделю II полугодие, всего 86 часов)

**1.Тригонометрические функции (14 ч).**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций *у =* cos *х, у =* sin *х, у =* tg *х, y=ctgx.* Обратные тригонометрические функции.

**2.Производная и ее геометрический смысл. (18ч).**

Предел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**3.Применение производной к исследованию функций (15 ч)**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба графика функции. Построение графиков функций.

1. **Первообразная и интеграл (9 ч)**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

1. **Комбинаторика (9 ч)**

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и Бином Ньютона.

1. **Элементы теории вероятностей (7ч)**

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

**Повторение (14ч)**

**Геометрия**

**X класс**

(2 ч в неделю I полугодие, 1 ч в неделю II полугодие, всего 50 часов)

1. **Введение (3 ч).**

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

1. **Параллельность прямых и плоскостей (12 ч).**

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

1. **Перпендикулярность прямых и плоскостей (13ч).**

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

1. **Многогранники (13ч).**

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

1. **Векторы в пространстве (9 ч).**

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

**XI класс**

(2 ч в неделю I полугодие,1 час в неделю II полугодие , всего 50 ч)

**1. Метод координат в пространстве (16 ч).**

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

1. **Цилиндр, конус, шар (17 ч).**

Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера. Шар. Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

1. **Объемы тел (17 ч).**

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сег­мента, шарового слоя и шарового сектора.

**УМК**

1. *Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И.* и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математическо­го анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни, 2019 г.
2. *Колягин Ю. М., Ткачёва М. В., Шабунин М. И.* и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математическо­го анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни, 2019 г.
3. Атанасян Л.С., В. Ф. Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия, 10-11 : Учеб. для общеобразоват. Учреждений, 2019 г.