

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Тульской области

МО город Алексин

МБОУ "СОШ №5"

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО

Александров А.А.
Протокол №1
от «25» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по УВР

Николаев Д.А.
Протокол №2
от «28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
МБОУ "СОШ №5"

Шкурко Н.Н.
Приказ № 713/4
от «30» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

для обучающихся 11 классов

Алексин 2022

Рабочая программа по алгебре и началам анализа в 10-11 классах (профильный уровень)

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по алгебре и началам анализа в 10-11 классе составлена **на основе:**

- 1) Закона «Об образовании Российской Федерации» от 29.12.12 № 273-ФЗ
- 2) ФГОС СОО
- 3) Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)).

С учетом:

- 1) ООП СОО МБОУ «СОШ №5»
- 2) Учебного плана МБОУ «СОШ №5»
- 3) Федерального перечня учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к исполнению в образовательном процессе в образовательном учреждении, реализующих программное общеобразовательное образование приказом Министерства образования РФ

Углубленный курс математики ориентирован на учащихся, которые собираются продолжать изучение математики в высших учебных заведениях. Наряду с подготовкой школьников к продолжению математического образования в высших учебных заведениях в данном курсе предусматривается формирование у них устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентацию школьников на профессии, которые требуют достаточно высокой математической культуры.

В программу курса включены важнейшие понятия, позволяющие построить логическое завершение курса математики в школе и создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Обучение математике является важнейшей составляющей среднего (полного) Общего образования и призвано развивать логическое мышление и математическую интуицию учащихся, обеспечить овладение учащимися умениями в решении различных практических и межпредметных задач. Математика входит в межпредметную область «математика и информатика».

Цели учебного предмета:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;

- **развитие** личности школьника средствами математики;

- подготовка школьника к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе.

- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа в 11 классе в соответствии с ФГОС среднего общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления, умений применять полученные знания при решении различных задач, представлений о математике как о части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Достижение перечисленных целей предполагает решение следующих **задач**:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;

- формирование у учащихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;

- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;

- освоение в ходе изучения математики специфических видов деятельности, таких как построение математических моделей, выполнение инструментальных вычислений, овладение символическим языком предмета;

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа
 - формирование умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при её обработке;
 - овладение учащимися математическим языком и его аппаратом, как средством описания и исследования явлений окружающего мира;
 - овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;
 - формирование научного мировоззрения;
 - воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

Содержание курса алгебры и начала математического анализа строится на основе системно-деятельностного подхода, принципов разделения трудностей, укрупнения дидактических единиц, опережающего формирования ориентировочной основы действий, принципов позитивной педагогики.

Системно-деятельностный подход предполагает ориентацию на достижение цели и основного результата образования – развитие личности обучающегося на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира, активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

Принцип разделения трудностей. Математическая деятельность, которой должен овладеть школьник, является комплексной, состоящей из многих компонентов. Именно эта многокомпонентность является основной причиной испытываемых школьниками трудностей. Концентрация внимания на обучении отдельным компонентам делает материал доступнее.

Для осуществления принципа необходимо правильно и последовательно выбирать компоненты для обучения. Если некоторая математическая деятельность содержит в себе творческую и техническую компоненту, то, согласно принципу разделения трудностей, они изучаются отдельно, а затем интегрируются.

Когда изучаемый материал носит алгоритмический характер, для отработки и осознания каждого шага алгоритма в учебнике составляется система творческих заданий. Каждое следующее задание в системе опирается на результат предыдущего, применяется сформированное умение, новое знание. Так постепенно формируется весь алгоритм действия.

Принцип укрупнения дидактических единиц. Укрупненная дидактическая единица (УДЕ) – это клеточка учебного процесса, состоящая из логически различных элементов, обладающих в то же время информационной общностью. Она обладает качествами системности и целостности, устойчивостью во времени и быстрым проявлением в памяти. Принцип УДЕ предполагает совместное изучение взаимосвязанных действий, операций, теорем. Принцип укрупнения дидактических единиц весьма эффективен, например, при изучении логарифмической функции и её свойств.

Принцип опережающего формирования ориентировочной основы действия (ООД) заключается в формировании у обучающегося представления о цели, плане и средствах осуществления некоторого действия. Полная ООД обеспечивает систематически безошибочное выполнение действия в некотором диапазоне ситуации. ООД составляется учениками совместно с учителем в ходе выполнения системы заданий. Отдельные этапы ООД включаются в опережающую систему упражнений, что даёт возможность подготовить базу для изучения нового материала и увеличивает время на его усвоение.

Принципы позитивной педагогики заложены в основу педагогики сопровождения, поддержки и сотрудничества учителя с учеником. Создавая интеллектуальную атмосферу гуманистического образования, учитель формирует у обучаемых критичность, здравый смысл и рациональность. В процессе обучения учитель воспитывает уважением, свободой, ответственностью и участием. В общении с учителем и товарищами по обучению передаются, усваиваются и вырабатываются приёмы жизненного роста как цепь процедур самоидентификации, самоопределения, самоактуализации и самореализации, в результате которых формируется творчески- позитивное отношение к себе, к социуму и к окружающему миру в целом, вырабатывается жизнестойкость, расширяются возможности и перспективы здоровой жизни, полной радости и творчества.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Курс математики 10-11 классов углубленного уровня делится на два предмета: алгебра и начала математического анализа и геометрия. Курс алгебры и начал математического анализа включает в себя следующие содержательные линии: числа и числовые выражения, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, предел и непрерывность

функции, производная, интеграл, вероятность и статистика, логика и множество, математика в историческом развитии.

В своей совокупности они учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовывать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале.

Раздел **«Числа и числовые выражения»** призван способствовать приобретению практических навыков вычислений, необходимых для повседневной жизни и изучения других предметов. Он также служит базой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию логического мышления и формирования умения пользоваться вычислительными алгоритмами. Развитие понятия о числе в старшей школе связано с изучением иррациональных чисел, формированием представлений о действительных и комплексных числах.

Раздел **«Тождественные преобразования»** нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Одной из основных задач изучения этого раздела является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Учащиеся осуществляют тождественные преобразования показательных, логарифмических, тригонометрических выражений, что находит применение в решении соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Раздел **«Уравнения и неравенства»** продолжает алгебраическую линию курса основной школы, перенося основные приёмы решения уравнений, неравенств и их систем в сферу иррациональных и трансцендентных выражений. Особая роль в этом разделе принадлежит заданиям с параметрами, которые требуют от школьников умения находить нестандартные пути решения.

Раздел **«Предел и непрерывность функции»** составляет базу изучения всего раздела математического анализа. Идеи предела и непрерывности находят применение в решении неравенств методом интервалов, в исследовании графиков функций на наличие асимптот и др.

Раздел **«Производная и интеграл»** завершает изучение функциональной линии курса 7 – 11 классов. В материале раздела органично проявляются межпредметные связи с курсами геометрии и физики. Ученики получают представление о применении математического анализа в решении задач оптимизации.

Раздел **«Вероятность и статистика»** является компонентом школьного математического образования, усиливающим его прикладное значение. Этот материал прежде всего необходим для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих

реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты. Формулы комбинаторики позволяют учащимся осуществлять рассмотрение различных случаев, перебор и подсчёт числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления школьников о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы стохастического мышления.

Раздел «**Логика множества**» служит цели овладения учащимися элементами математической логики и теории множеств, что вносит важный вклад в развитие мышления и математического языка.

Раздел «**Математика в историческом развитии**» способствует повышению общекультурного уровня школьников, пониманию роли математики в общечеловеческой культуре, развитию цивилизации и современного общества. Время на изучение этого раздела дополнительно не выделяется, усвоение его не контролируется, хотя исторические аспекты вплетаются в основной материал для разделов курса.

3. МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ.

В учебном плане на изучение алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне отводится 4 ч в неделю (136 ч в 11 классе)

4. ОСОБЕННОСТИ КУРСА

В 11 классе предмет изучается по УМК А.Г.Мордковича (профильный уровень). Особенности курса алгебры и начала анализа заключаются в следующем:

1. Элементарные функции изучаются элементарными методами (без использования производной).
2. Числовая линия и линия преобразований развиваются параллельно с функциональной, не опережая её по времени изучения.
3. При изложении курса широко используются графические средства наглядности.
4. Новые математические понятия, когда это, возможно, вводятся после рассмотрения прикладных задач, мотивирующих необходимость их появления.
6. Система упражнений позволяет организовать уровневую дифференциацию по каждой теме.
7. Теоретический материал излагается доступным языком, что способствует самостоятельному изучению старшеклассниками.
8. Акцент в преподавание делается на практическое применение приобретённых знаний.

5. ЛИЧНОСТНЫЕ, ПРЕДМЕТНЫЕ И МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Программа обеспечивает достижение выпускниками школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты:

- формирование умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- овладение обобщенными способами мыслительной, творческой деятельности;
- освоение компетенций: учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой и профессионально-трудового выбора.

Метапредметные результаты:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- сформированность умений оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

Предметные результаты:

- приобретение математических знаний и умений;
- формирование понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

- формирование представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- формирование 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;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Дополнительно к требованиям к базовому уровню у выпускника сформируются:

- представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- понятийный аппарат по основным разделам курса математики; знания основных теорем, формул и умение их применять; умение доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- умение моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах, умение характеризовать поведение функций, умение использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;
- умение составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; умение исследовать случайные величины по их распределению.

Для успешного продолжения образования

по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник научится (*):

«Элементы теории множеств и математической логики»

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

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

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

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

Элементы математического анализа

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
 - применять для решения задач теорию пределов;
 - владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
 - исследовать функции на монотонность и экстремумы;
 - строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
 - владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
 - владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
 - применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;

- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

История математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи и задачи из других предметов.

Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук выпускник получит возможность научиться:

Элементы теории множеств и математической логики

- Достижение результатов (*);
- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Числа и выражения

- Достижение результатов (*);
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;

применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Уравнения и неравенства

- Достижение результатов (*);
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

Функции

- Достижение результатов (*);
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Элементы математического анализа

- Достижение результатов (*);
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Достижение результатов (*);
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;

уметь применять принцип Дирихле при решении задач

Текстовые задачи

- Достижение результатов (*)

6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Алгебра и начала математического анализа.

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. *Остатки и сравнения*. *Алгоритм Евклида*. *Китайская теорема об остатках*. *Малая теорема Ферма*. *q -ичные системы счисления*. *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$* .

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами*. *Комплексно сопряженные числа*. *Модуль и аргумент числа*. *Тригонометрическая форма комплексного числа*. *Решение уравнений в комплексных числах*.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения

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

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Вероятность и статистика, логика, комбинаторика

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий.

Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры

. *Распределение Пуассона и его применение.* Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

7. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

На изучение алгебры и начала анализа на профильном уровне 4 часа в неделю в 11 классе

(итого 136 часов в год)

Учебно - тематическое планирование 11 класс

№	Модуль	Кол-во часов	УУД	Ведущие технологии
1	Повторение курса алгебры 10 класса	5	<p>Регулятивные: учитывать правило в планировании и контроле способа решения;</p> <p>различать способ и результат действия;</p> <p>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.</p> <p>Познавательные:</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;</p> <p>ориентироваться на разнообразие способов решения задач</p>	<p>Учебная.</p> <p>Познавательная.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Пары смешанного состава</p> <p>(сильный учит слабого).</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая</p> <p>Индивидуальная по уровню развития интеллекта.</p> <p>Пары смешанного состава(сильный учит слабого).</p> <p>Пары сменного состава.</p> <p>Освоение практического навыка решения контрольных заданий.</p>
2	Многочлены	11	<p>Регулятивные:</p> <p>Учитывать правило в планировании и контроле</p>	<p>Учебная.</p> <p>Познавательная.</p>

			<p>способа решения.</p> <p>Познавательные:</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве</p>	<p>Коллективная.</p> <p>Пары смешанного состава</p> <p>(сильный учит слабого).</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая.</p>
3	Степени и корни.	11	<p>Регулятивные:</p> <p>вносить необходимые коррективы в действие после его завершения и учета характера сделанных ошибок;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.</p> <p>Познавательные: владеть общим приемом решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности.</p>	<p>Учебная.</p> <p>Познавательная.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Пары сменного состава</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая.</p> <p>Индивидуальная по уровню развития интеллекта.</p> <p>Пары сменного состава</p>
4	Степенные функции	12	<p>Регулятивные:</p> <p>вносить необходимые коррективы в действие после его завершения и учета</p>	<p>Учебная.</p> <p>Групповая</p>

			<p>характера сделанных ошибок;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.</p> <p>Познавательные: владеть общим приемом решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности.</p>	<p>Познавательная.</p> <p>Взаимопроверка в парах.</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая по психофизическим особенностям.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Пары смешанного состава</p> <p>(сильный учит слабого).</p> <p>Групповая по психофизическим особенностям:</p> <p><i>Координатор,</i></p> <p><i>Исполнитель,</i></p> <p><i>Скептик,</i></p> <p><i>Рационализатор</i></p>
5	Показательная и логарифмическая функция	31	<p>Регулятивные:</p> <p>различать способ и результат действия;</p> <p>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</p> <p>различать способ и результат действия.</p>	<p>Учебная.</p> <p>Познавательная.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Индивидуальная.</p> <p>Пары сменного состава(сильный учит слабого).</p>

			<p>Познавательные:</p> <p>проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;</p> <p>строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</p> <p>учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</p> <p>контролировать действия партнёра.</p>	<p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая.</p> <p>Взаимопроверка в парах.</p>
6	Первообразная и интеграл	9	<p>Регулятивные:</p> <p>различать способ и результат действия;</p> <p>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на</p>	<p>Учебная.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Пары сменного состава.</p> <p>Групповая</p>

		<p>уровне адекватной ретроспективной оценки.</p> <p>Познавательные:</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;</p> <p>строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</p> <p>владеть общим приемом решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>контролировать действия партнёра;</p> <p>учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.</p>	<p>Познавательная.</p> <p>Взаимопроверка в парах.</p> <p>Индивидуальная</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Индивидуальная.</p> <p>Групповая по психофизическим особенностям:</p> <p><i>Координатор,</i></p> <p><i>Исполнитель,</i></p> <p><i>Скептик,</i></p> <p><i>Рационализатор</i></p>
7	Элементы теории вероятностей и математической статистики	9 <p>Регулятивные:</p> <p>различать способ и результат действия;</p> <p>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.</p>	<p>Учебная.</p> <p>Познавательная.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Индивидуальная.</p> <p>Пары сменного состава(сильный учит слабого).</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая.</p>

			<p>Познавательные:</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;</p> <p>строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</p> <p>владеть общим приемом решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>контролировать действия партнёра;</p> <p>учитывать разные мнения</p>	Взаимопроверка в парах.
8	Равносильность уравнений и неравенств. Системы уравнений и неравенств.	33	<p>Регулятивные:</p> <p>вносить необходимые коррективы в действие после его завершения и учета характера сделанных ошибок;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.</p> <p>Познавательные: владеть общим приемом решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности.</p>	<p>Учебная.</p> <p>Групповая</p> <p>Познавательная.</p> <p>Взаимопроверка в парах.</p> <p>Рефлексивная.</p> <p>Групповая по психофизическим особенностям.</p> <p>Коллективная.</p> <p>Пары смешанного состава</p> <p>(сильный учит</p>

				<p>слабого).</p> <p>Групповая по психофизическим особенностям:</p> <p><i>Координатор,</i></p> <p><i>Исполнитель,</i></p> <p><i>Скептик,</i></p> <p><i>Рационализатор</i></p>
11	Обобщающее повторение	15	<p>Регулятивные:</p> <p>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;</p> <p>оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки;</p> <p>вносить необходимые коррективы в действие после его завершения и учета характера сделанных ошибок.</p> <p>Познавательные:</p> <p>строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы;</p> <p>владеть общим приемом</p>	<p>Рефлексивная.</p> <p>Пары смешанного состава</p> <p>(сильный учит слабого)</p>

		<p>решения задач.</p> <p>Коммуникативные:</p> <p>учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</p> <p>договариваться и приходить к общему решению совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p>	
--	--	---	--

8. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Рабочая программа ориентирована на использование учебников

А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала анализа. 10 и 11 класс, профильный уровень 10,11 класс; (под ред. А.Г. Мордковича); Учебник; 2020

А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала анализа. 10 и 11 класс, профильный уровень 10,11 класс; (под ред. А.Г. Мордковича); Задачник; 2020

А также дополнительных пособий:

для учителя:

- А.Г. Мордкович Алгебра. 10- 11 класс. Профильный уровень. Методическое пособие для учителя Мнемозина, 2015
- Единый государственный экзамен 2023. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ авторы-составители: Яценко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гуцин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э. – М.: Интеллект-Центр, 2014.
- ЕГЭ-2023: Математика / ФИПИ авторы-составители: Яценко И.В., Семенов А.Л., Высоцкий И.Р., Гуцин Д.Д., Захаров П.И., Панферов В.С., Посицельский С.Е., Семенов А.В., Семенова М.А., Сергеев И.Н., Смирнов В.А., Шестаков С.А., Шноль Д.Э.– М.: Астрель, 2015.
- Ивлев Б.И., Саакян С.И., Шварцбург С.И., Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса, М., 2008.
- Лукин Р.Д., Лукина Т.К., Якунина И.С., Устные упражнения по алгебре и началам анализа, М.1989.
- Математика. Еженедельное приложение к газете «Первое сентября».

- Математика в школе. Ежемесячный научно-методический журнал.
- В.И. Глизбург. Контрольные работы по курсу алгебры, 10,11 базовый и профильный уровни 10,11 класс; 2015
для учащихся:
- Сборники для подготовки и проведения ЕГЭ / 2016 - 2023

Компьютерные и информационно-коммуникативные средства

Для обеспечения плодотворного учебного процесса предполагается использование информации и материалов следующих Интернет – ресурсов:

Министерство образования РФ:

<http://www.ed.gov.ru/>;

<http://www.edu.ru/>

Тестирование online: 5 - 11 классы:

<http://www.kokch.kts.ru/cdo/>

Сайты для подготовки к ЕГЭ:

[Ege.sdangia.ru](http://ege.sdangia.ru/);

Alexlarin.net,

Сайт ФИПИ <http://www.fipi.ru>,

Сайт МФТИ <http://www.MIPT.ru>

Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое:

<http://www.proshkolu.ru/>

<http://www.uchportal.ru/>

Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия:

<http://mega.km.ru>

Энциклопедии:

<http://www.rubricon.ru/>;

<http://www.encyclopedia.ru>

<http://www.wikipedia.ru>

Технические средства

Классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц

Электронная доска

Ноутбук

Мультимедийный проектор