

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Забайкальского края**


**Администрация городского округа «Город Чита»**

**МБОУ «Гимназия 21» г Читы**

**РАССМОТРЕНА**  
на заседании кафедры

  точных наук


председатель кафедры

 Пантилеева И.В.

протокол от

«  29  » 08\_2023 г. №1   


**СОГЛАСОВАНА**  
Заместитель директора  
по УВР

 Щербакова Н.А.

«30» 08    2023 г.

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом директора  
МБОУ «Гимназия № 21»  
от «31» 08    2023 г.  
№ 46



 Г.А. Гарбуз

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА  
10-11 КЛАСС**

Чита, 2023

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:**

1. Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», вступившим в силу с 01.09.2013 г;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования , утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05 2012 № 413;
3. Примерной программой среднего общего образования;
4. Федерального перечня учебников, утвержденных, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, утвержденного приказом МО и науки РФ;
5. Образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Гимназия 21»;
6. УМК С.М. Никольского, М.К. Потапова и др. «Алгебра и начала математического анализа» 10, 11 класс.

### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Базисный учебный (образовательный) план для изучения предмета «Алгебра и начала математического анализа» отводит на углубленном уровне - 4 учебных часа в неделю, за год всего 136 часов.

# ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

## Личностные результаты

<i>У выпускника будут сформированы</i>	<i>Выпускник получит возможность для формирования:</i>
<p>1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;</p> <p>2) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>3) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;</p> <p>4) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;</p> <p>5) умение взаимодействовать с</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации и интереса к учению;</li> <li>• готовности к самообразованию и самовоспитанию;</li> <li>• адекватной позитивной самооценки и Я-концепции;</li> <li>• компетентности в реализации основ гражданской идентичности в поступках и деятельности;</li> <li>• эмпатии как осознанного понимания и сопереживания чувствам других, выражающейся в поступках, направленных на помощь и обеспечение благополучия.</li> <li>• морального сознания на конвенциональном уровне, способности к решению моральных дилемм на основе учёта позиций участников дилеммы, ориентации на их мотивы и чувства; устойчивое следование в поведении моральным нормам и этическим требованиям;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовность к выбору профильного образования.</li> </ul>	
--	--

### Метапредметные результаты.

<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	
<i>Выпускник научится:</i>	<i>Выпускник получит возможность научиться:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;</li> <li>• умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности</li> <li>• умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;</li> <li>• формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>• умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ,</li> <li>• систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме;</li> <li>• принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;</li> <li>• при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;</li> <li>• выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;</li> <li>• осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;</li> <li>• адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;</li> <li>• прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.</li> <li>• построению жизненных планов во временной перспективе;</li> <li>• основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;</li> <li>• адекватно оценивать объективную трудность как меру фактического или предполагаемого расхода ресурсов на решение задачи;</li> <li>• основам саморегуляции эмоциональных состояний;</li> </ul>
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	
<i>Выпускник научится:</i>	<i>Выпускник получит возможность научиться:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей в сотрудничестве;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;</li> <li>• аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;</li> <li>• задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;</li> <li>• адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;</li> <li>• организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;</li> <li>• работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;</li> <li>• основам коммуникативной рефлексии;</li> <li>• использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей.</li> <li>• адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;</li> <li>• осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;</li> <li>• отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;</li> <li>• продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников;</li> <li>• брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);</li> <li>• оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;</li> <li>• осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра;</li> <li>• в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;</li> <li>• следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого.</li> <li>• понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;</li> <li>• вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;</li> <li>• устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;</li> <li>• в совместной деятельности чётко формулировать цели группы</li> <li>• и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей.</li> </ul>
<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>	
<i>Выпускник научится:</i>	<i>Выпускник получит возможность научиться:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• основам реализации проектно-исследовательской деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основам рефлексивного чтения;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;</li> <li>• осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;</li> <li>• обобщать понятия;</li> <li>• осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;</li> <li>• строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;</li> <li>• объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;</li> <li>• структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ставить проблему, аргументировать её актуальность;</li> <li>• самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;</li> <li>• выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;</li> <li>• организовывать исследование с целью проверки гипотез</li> </ul>
---	--

### **Предметные результаты**

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

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

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

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

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

### **Углубленный уровень**

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

#### **II. Выпускник научится**

##### **Цели освоения предмета**

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

##### **Требования к результатам**

*Элементы теории множеств и математической логики*

- Свободно оперировать <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

### **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 непозиционными 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**

---

<sup>1</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- 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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

решать практические задачи и задачи из других предметов

#### **История математики**

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

#### **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
  - применять основные методы решения математических задач;
  - на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
  - применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

### **IV. Выпускник получит возможность научиться**

#### **Цели освоения предмета**

*Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук*

#### **Требования к результатам**

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

- Достижение результатов раздела II;
- 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 раздела II;

- 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 раздела II;
- 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 раздела II;
  - 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 раздела II;
- 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 раздела II;
  - 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 раздела II

## **Содержание программы:**

### **Углубленный уровень: Алгебра и начала 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. (26 ч.)

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. (2 ч.)

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. (1 ч.)

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*. (1 ч.)

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. (2 ч.)

*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*. (1 ч.)

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. (22 Ч.)

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»  $y = [x]$* . (8 ч.)

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. (6 ч.)

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y = e^x$ . (3 ч.)

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. (23 ч.)

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. (14 ч.)

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*. (12 ч.)

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. (18 ч.)

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. (3ч.)

. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. (2 ч.)

Уравнения, системы уравнений с параметром. (5 ч.)

*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. (4 ч.)*

*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. (2ч.)*

*Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. (12 ч.)*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. (1ч.)*

*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. (5ч.)*

*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.. (8ч.)*

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств. (23ч.)*

## Тематическое планирование

### по алгебре и начала математического анализа профильный уровень 10 класс

с указанием количества часов, отводимых на каждую тему

В соответствии с учебным планом основного общего образования продолжительность учебного года составляет 34 недели.

На изучение алгебры и начала анализа на профильном уровне освоения отводится 4 часа в неделю в 10 классе итого 136 часов за год

10 класс	Кол-во часов
Повторение: в начале года	4
в конце года	4
На изучение нового материала	110
Контрольные работы	8
Проектная деятельность	4
резерв	6

№	Тема	Кол-во часов	Примечание
1	<b>Повторение.</b> Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов	2	
2	Модуль числа и его свойства	2	
	<b><i>Входная контрольная работа</i></b>	2	
	<b>Глава I. Корни, степени, логарифмы</b>	<b>68</b>	
	<b>§ 1. Действительные числа</b>	<b>4</b>	
3	Множества. Характеристическое свойство, виды, способы задания.	1	
4	Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами.	1	
5	Круги Эйлера. Решение задач с использованием кругов Эйлера	1	
6	<i>Метод математической индукции</i>	1	
	<b>§ 2. Рациональные уравнения и неравенства</b>	<b>18</b>	
7	Рациональные выражения.	2	
8	Рациональные уравнения	2	
9	Системы рациональных уравнений	3	
10	Метод интервалов решения неравенств	3	
11	Рациональные неравенства	3	
12	Системы рациональных неравенств	2	
	<b><i>Контрольная работа № 1</i></b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
	<b>§ 3. Корень степени n</b>	<b>10</b>	
13	Функция $y = x^n$	2	

14	Понятие корня степени $n$	3	
15	Свойства корней степени $n$	2	
16	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	3	
	<b>§ 4. Степень положительного числа</b>	<b>19</b>	
17	Степень с действительным показателем	2	
18	Свойства степени с действительным показателем	2	
19	Степенная функция, ее свойства и график	2	
	<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
20	Показательная функция, ее свойства и график	2	
21	Число $e$ , функция $y = e^x$	1	
22	Показательные уравнения	3	
23	Показательные неравенства	4	
	<b>§ 5. Логарифмы</b>	<b>17</b>	
24	Понятие логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы	2	
25	Свойства логарифмов	2	
26	Преобразование логарифмических выражений	1	
27	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2	
28	Логарифмические уравнения	3	
29	Логарифмические неравенства	4	
	<b>Контрольная работа № 3</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
	<b>Глава II. Тригонометрические формулы, тригонометрические функции</b>	<b>49</b>	
	<b>§ 7,8 Синус, косинус, тангенс и котангенс угла</b>	<b>11</b>	
30	Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла.	2	
31	Определение синуса и косинуса угла	1	
32	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$	1	
33	Определение тангенса и котангенса угла	1	
34	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	2	
35	Формулы приведения	2	
	<b>Контрольная работа № 4</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>§ 9. Формулы сложения</b>	<b>11</b>	
36	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	
37	Синус суммы и синус разности двух углов	1	
38	Сумма и разность синусов и косинусов	2	
39	Формулы для двойных и половинных углов	2	
40	Произведение синусов и косинусов	2	
41	Формулы для тангенсов	2	
	<b>§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента</b>	<b>6</b>	
42	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	1	
43	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	1	
44	Функция $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2	
	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>21</b>	



45	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	3	
46	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
47	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
48	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	4	
49	Однородные уравнения	2	
50	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	2	
51	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	2	
52	Простейшие системы тригонометрических уравнений	2	
	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
	<b>Глава III Элементы теории вероятности</b>	<b>7</b>	
53	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	1	
54	Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами	2	
55	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности	2	
56	Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Закон больших чисел	2	
57	<b>Итоговое повторение</b>	<b>4</b>	
	<b>Итоговая контрольная работа № 7</b>	<b>2</b>	
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	

**Тематическое планирование  
по алгебре и начала математического анализа  
профильный уровень 11 класс  
с указанием количества часов, отводимых на каждую тему**

В соответствии с учебным планом основного общего образования продолжительность учебного года составляет 34 недели.

На изучение алгебры и начала анализа на профильном уровне освоения отводится 4 часа в неделю в 11 классе итого 136 часов за год

11 класс	Кол-во часов
Повторение: в начале года	4
в конце года	14
На изучение нового материала	100
Контрольные работы	8
Проектная деятельность	3
резерв	7

№	Тема	Кол-во часов	Примечание
	<b>Глава I. Функции. Производные. Интегралы</b>	<b>81</b>	
	<b>§ 1. Функции и их графики</b>	<b>27</b>	
1	<b>Повторение.</b> Элементарные функции. Линейная, квадратичная, степенные функции, модуль	1	
2	. Показательная и логарифмическая функции	1	
3	Тригонометрические функции	2	
	<b>Входная контрольная работа</b>	<b>2</b>	
4	Область определения и область значения функции.	2	
5	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	
6	Чётные и нечётные функции	1	
7	Периодические функции и наименьший период.	1	
8	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .	1	
9	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность	2	
10	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей	4	
11	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций	2	
12	Графические методы решения уравнений и неравенств	4	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	

	Проектная деятельность	1	
	<b>§ 2 Предел функции и непрерывность</b>	<b>7</b>	
13	Понятие предела функции в точке	1	
14	<i>Понятие предела функции в бесконечности</i>	1	
15	<i>Асимптоты графика функции</i>	1	
16	<i>Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших</i>	1	
17	Непрерывность функции	2	
18	<i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса</i>	1	
	<b>§ 4 Производная</b>	<b>14</b>	
19	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке	1	
20	Геометрический и физический смысл производной	2	
21	<i>Применение производной в физике</i>	1	
22	Производная суммы. Производная разности	1	
23	Производная произведения. Производная частного	2	
24	Производные элементарных функций	2	
25	Производная сложной функции	2	
26	<i>Производная обратной функции</i>	1	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>§ 5 Применение производной.</b>	<b>18</b>	
27	Уравнение касательной к графику функции	1	
28	<i>Приближённые вычисления</i>	1	
29	Максимум и минимум функции, точки экстремума	2	
30	Исследование элементарных функций на точки экстремума, промежутки возрастания и убывания функций, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной	5	
31	<i>Производные высших порядков.</i>	1	
32	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл	1	
33	Построение графиков функций с помощью производных	2	
34	Применение производной при решении задач	2	
35	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных</i>	1	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>§ 6. Первообразная и интеграл</b>	<b>15</b>	
36	Первообразная. Первообразные элементарных функций	2	
37	Неопределенный интеграл	2	
38	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	2	
39	Формула Ньютона—Лейбница	2	
40	<i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла</i>	2	
41	<i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i>	2	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
	<b>Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы</b>	<b>28</b>	
42	Равносильные преобразования уравнений	1	
43	Уравнения - следствия	1	

44	Иррациональные уравнения	2	
45	Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля	2	
46	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений	4	
47	Равносильность неравенств	1	
48	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля	2	
49	Метод интервалов для решения неравенств	4	
50	Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств	4	
51	Уравнения с параметром	3	
52	Системы уравнений с параметром	2	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>Глава III. Комплексные числа</b>	<b>9</b>	
53	Первичные представления о множестве комплексных чисел	2	
54	<i>Действия с комплексными числами</i>	1	
55	<i>Комплексно сопряженные числа</i>	2	
56	<i>Модуль и аргумент числа.</i>	2	
57	<i>Тригонометрическая форма комплексного числа</i>	2	
58	<i>Решение уравнений в комплексных числах</i>	1	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	
	Резерв	1	
	<b>Повторение</b>	<b>18</b>	
59	Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	4	
60	Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков	4	
61	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	4	
62	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.	2	
	<b>Контрольная работа</b>	<b>2</b>	
	Резерв	1	
	Проектная деятельность	1	
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	