

Приложение к ООП СОО Утверждена  
приказом директора №105 - ОД от  
31.08.2021 г.

Рабочая программа  
по математике: алгебре и началам математи-  
ческого анализа, геометрии  
для 10 - 11 классов  
Срок реализации 2 года

МО учителей математики

Лесогосский, 2021 год

## **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

### Личностные:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### Метапредметные:

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 7) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### Предметные Базовый уровень

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они

предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) 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;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Планируемые результаты освоения математики на профильном уровне**

	<b>10 класс</b>	<b>11 класс</b>
<b>Метапредметные результаты освоения образовательного процесса</b>		
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>— оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;</li> <li>— ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>— оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;</li> <li>— организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> <li>— сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</li> </ul>
<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> <li>— критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li> <li>— использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;</li> <li>— выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>— выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>— менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> </ul>
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из сооб-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;</li> <li>— развернуто, логично и точно изла-</li> </ul>

	ражений результативности взаимодействия, а не личных симпатий; — при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.).	гать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств; распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.		
<b>Предметные</b> результаты освоения ООП	<b>выпускник научится</b>	<b>выпускник получит возможность научиться</b>	<b>выпускник научится</b>	<b>выпускник получит возможность научиться</b>
<i>Элементы теории множеств и математической логики</i>	Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству;	<i>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.</i>  <b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b> <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</i>		

	<p>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <p>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.</p>			
<b>Числа и выражения</b>	<p>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,</p>	<p><i>Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандарт-</i></p>		

<p>корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p>понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК раз</p>	<p><i>ных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p> <p><i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона; применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с дей-</i></p>
---	--

<p>ными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</p> <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <p>выполнять и объяснять</p>	<p><i>ствительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	---

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 реше-

	нии практических задач и задач из других учебных предметов			
<b>Уравнения и неравенства</b>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше</p>	<p><i>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</i></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p>овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p>применять теорему Безу к решению уравнений;</p> <p>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше</p>	<p><i>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</i></p>

	<p>второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравне-</p>		<p>второй;</p> <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <p>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</p> <p>владеть разными методами доказательства неравенств;</p> <p>решать уравнения в целых числах;</p> <p>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</p> <p>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и</p>	
--	---	--	---	--

	<p>ний и систем уравнений.</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <p>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных</p> <p>уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>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</p>		<p>систем уравнений.</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <p>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных</p> <p>уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</p> <p>составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</p> <p>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</p>	
<b>Функции</b>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функ-</p>	<p><i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении за-</i></p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции,</p>	<p><i>Владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении</i></p>

ции, 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 триго-

дач;

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

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;

задач;

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

	<p>нотметрические функции;          строить их графики и уметь          применять свойства триго-          нометрических 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 гра-          фиков функций;          владеть понятиями числовая          последовательность          арифметическая и геомет-          рическая прогрессия;          применять при решении          задач свойства и признаки          арифметической и геомет-          рической прогрессий.  <b>В повседневной жизни и при          изучении других учебных          предметов:</b> определять по          графикам и использовать для          решения прикладных задач          свойства реальных процессов          и зависимостей (наибольшие          и наименьшие значения,</p>		<p>строить их графики и уметь          применять свойства триго-          нометрических функций при          решении задач;          владеть понятием обратная          функция; применять это по-          нятие при решении задач;          применять при решении задач          свойства функций: четность,          периодичность,          ограниченность;          применять при решении задач          преобразования графиков          функций;          владеть понятиями числовая          последовательность ариф-          метическая и геометрическая          прогрессия;          применять при решении задач          свойства и признаки          арифметической и геомет-          рической прогрессий.  <b>В повседневной жизни и при          изучении других учебных          предметов:</b> определять по          графикам и использовать для          решения прикладных задач          свойства реальных процессов          и зависимостей (наибольшие          и наименьшие значения, про-          межутки возрастания и убы-          вания функции, промежутки</p>	
--	--	--	---	--

	<p>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.)</p>		<p>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.)</p>	
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>			<p>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</p>	<p><i>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</i></p>

			<p>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.  <b>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</b>  решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p><i>и его простейших применениях;</i>  <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i>  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</p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из</p>	<p><i>Иметь представление о центральной предельной теореме;</i>  <i>иметь представление о</i></p>		

<p>нее;</p> <p>оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <p>иметь представление о нормальном распределении</p>	<p><i>выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистических критериях и ее</i></p> <p><i>уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о</i></p> <p><i>деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p>
--	--

	<p>и примерах нормально распределенных случайных величин;</p> <p>иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b></p> <p>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>выбирать методы подходящего представления и обработки данных.</p>	<p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <p><i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции;</i></p> <p><i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>		
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>анализировать и интерпретировать полученные ре-</p>		<p>Решать разные задачи повышенной трудности;</p> <p>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p> <p>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</p> <p>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <p>анализировать и интерпретировать полученные реше-</p>	

	<p>шения 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.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b> решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>		<p>ния 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.</p> <p><b>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</b> решать практические задачи и задачи из других предметов.</p>	
<b>геометрия</b>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фи-</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, из-</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></p>

гур, извлекать,  
интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;  
решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;  
уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;  
владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;  
иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;  
уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;  
иметь представление о

влекать,

интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;  
решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;  
уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;  
владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;  
владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;  
иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;  
владеть понятиями объем, объемы многогранников,

	<p>скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендику-</p>		<p>тел вращения и применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</p> <p>уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</p> <p>иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</p>	
--	--	--	--	--

	<p>лярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <p>иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</p> <p>владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</p> <p>владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p><b><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></b></p> <p>составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического</p>			
--	--	--	--	--

	характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат			
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>			Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; использовать скалярное произведение векторов при решении задач; применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач	<i>Находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<b>История математики</b>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики</i>	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики</i>

	<p>характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.</p>		<p>характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <p>применять простейшие программные средства и электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;</p> <p>пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.</p>	
--	--	--	--	--

Содержание и тематическое планирование учебного предмета.

Разделы/темы Наименование, количество и последовательность как в примерной программе	Кол-во часов на раздел/тему:	10 класс	11 класс	Итого за период реализации
		Инвариантные элементы содержания/ <i>вариативные элементы содержания</i>	Инвариантные элементы содержания/ <i>вариативные элементы содержания</i>	
<b>Алгебра и начала анализа</b>	126+ 136	<p>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 <math>y = a^x</math>. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересече-</p>	<p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» <math>y = \{x\}</math> и «целая часть числа» <math>y = [x]</math>.</i></p> <p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p> <p>Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i></p> <p>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.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных</p>	262

ний. 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 приведения, сложения тригонометрических функций.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости*.

*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. Пло-

	<p>гонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p> <p>Тригонометрические функции числового аргумента <math>y = \cos x</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>, <math>y = \operatorname{ctg} x</math>. Свойства и графики тригонометрических функций.</p> <p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p> <p>Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число <math>e</math> и функция <math>y = e^x</math>.</p> <p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p> <p>Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p> <p>Метод интервалов для решения неравенств.</p> <p><i>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.</i></p> <p><i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i></p>	<p>щадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.. Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i></p>	
--	--	---	--

		<i>Множества на координатной плоскости.</i>		
<b>Геометрия</b>	68 + 68 = 136	<p>Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе. Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i> Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i> Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i> Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный</i></p>	<p>Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат</i></p> <p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус. <i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i></p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i></p> <p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i></p> <p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел</i></p>	136

		<p>угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</p> <p>Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.</p>	<p>вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. Площадь сферы. Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</p>	
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>10 + 0 = 10</p>	<p>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.</p> <p>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные вели-</p>		<p>10</p>

	<p>чины 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. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства</i>. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение</i>. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>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</i>. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>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</i></p>		
--	--	--	--

		<i>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.</i>		
<b>Итого</b>	408 часов	204 часов	204 часа	408

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА на базовом уровне

10 класс (85 часов)

### 1. Вводное повторение (2 часа).

Повторение материала курса алгебры 7 - 9 класса.

### 2. Целые и действительные числа (7 часов).

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач.

**Основная цель** — систематизировать известные и изучить новые сведения о действительных числах.

### 3. Рациональные уравнения и неравенства (13 часов).

Рациональные выражения. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов решения неравенств, системы рациональных неравенств.

**Основная цель** — сформировать умения решать рациональные уравнения и неравенства.

### 4. Корень степени $n$ (8 часов).

Понятие функции, ее области определения и множества значений, графика функции. Функция  $y = x^n$ , где  $n \in \mathbb{N}$ , ее свойства и график. Понятие корня

степени  $n > 1$  и его свойства, понятие арифметического корня.

**Основная цель** — освоить понятия корня степени  $n$  и арифметического корня; выработать умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени  $n$ .

#### **5. Степень положительного числа (8 часов).**

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной и ограниченной. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число  $e$ . Понятие степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Преобразование выражений, содержащих возведение в степень. Показательная функция, ее свойства и график.

**Основная цель** — усвоить понятия рациональной и иррациональной степеней положительного числа и показательной функции.

#### **6. Логарифмы (5 часов).**

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

**Основная цель** — освоить понятия логарифма и логарифмической функции, выработать умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.

#### **7. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства (8 часов).**

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения. **Основная цель** — сформировать умение решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

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

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

**Основная цель** — освоить понятия синуса и косинуса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\sin a$  и  $\cos a$ .

#### **9. Тангенс и котангенс угла и числа (4 часа).**

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

**Основная цель** — освоить понятия тангенса и котангенса произвольного угла, изучить свойства функций угла:  $\operatorname{tga}$  и  $\operatorname{ctga}$ .

#### **10. Формулы сложения (4 часа).**

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

**Основная цель** — освоить формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов, выработать умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул.

**11. Тригонометрические функции числового аргумента (5 часов).**

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. **Основная цель** — освоить формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов, выработать умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул.

**12. Тригонометрические уравнения и неравенства (7 часов).**

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

**Основная цель** — сформировать умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.

**13. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (7 часов).**

<b>Тематическое планирование</b>		
№ п/п	Название темы раздела	Количество часов
<b>Вводное повторение</b>		<b>2</b>
<b>Глава 1. Корни, степени, логарифмы.</b>		<b>49</b>
<b>§ 1. Действительные числа</b>		<b>7</b>
1.1	Понятие действительного числа	2
1.2	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2
1.4	Перестановки	1
1.5	Размещения	1
1.6	Сочетания	1
<b>§ 2. Рациональные уравнения и неравенства</b>		<b>13</b>
2.1	Рациональные уравнения	1
2.2	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1

2.6	Рациональные уравнения	1
2.7	Системы рациональных уравнений	1
2.8	Метод интервалов решения неравенств	2
2.9	Рациональные неравенства	2
2.10	Нестрогие неравенства	2
2.11	Системы рациональных неравенств	2
	Контрольная работа №1	1
<b>§ 3. Корень степени n</b>		<b>8</b>
3.1	Понятие функции и ее графика	1
3.2	Функция $y=x^n$	1
3.3	Понятие корня степени n	1
3.4	Корни четной и нечетной степеней	1
3.5	Арифметический корень	1
3.6	Свойства корней степени n	2
	Контрольная работа №2	1
<b>§ 4. Степень положительного числа</b>		<b>8</b>
4.1	Степень с рациональным показателем	1
4.2	Свойства степени с рациональным показателем	1
4.3	Понятие предела последовательности	1
4.5	Бесконечно убывающая геометрическая последовательность	1
4.6	Число $e$	1
4.7	Понятие степени с иррациональным показателем	1
4.8	Показательная функция	1
	Контрольная работа №3	1
<b>§ 5. Логарифмы</b>		<b>5</b>
5.1	Понятие логарифма	2
5.2	Свойства логарифмов	2
5.3	Логарифмическая функция	2
<b>§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства</b>		<b>8</b>
6.1	Простейшие показательные уравнения	1
6.2	Простейшие логарифмические уравнения	1
6.3	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1

6.4	Простейшие показательные неравенства	1
6.5	Простейшие логарифмические неравенства	1
6.6	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2
	Контрольная работа №4	1
		<b>27</b>
<b>Глава 2. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции</b>		
<b>§ 7. Синус и косинус угла</b>		<b>7</b>
7.1	Понятие угла	1
7.2	Радианная мера угла	1
7.3	Определение синуса и косинуса угла	1
7.4	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	2
7.5	Арксинус	1
7.6	Арккосинус	1
<b>§ 8. Тангенс и котангенс угла</b>		<b>4</b>
8.1	Определение тангенса и котангенса угла	1
8.2	Основные формулы для $\operatorname{tga}$ и $\operatorname{ctga}$	1
8.3	Арктангенс	1
	Контрольная работа №5	1
<b>§ 9. Формулы сложения</b>		<b>4</b>
9.1	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1
9.2	Формулы для дополнительных углов	1
9.3	Синус суммы и синус разности двух углов	1
9.5	Формулы двойных и половинных углов	1
<b>§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента</b>		<b>5</b>
10.1	Функция $y = \sin x$	1
10.2	Функция $y = \cos x$	1
10.3	Функция $y = \operatorname{tg} x$	1
10.4	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	1
	Контрольная работа №6	1
<b>§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>		<b>7</b>
11.1	Простейшие тригонометрические уравнения	2
11.2	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1

11.3	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1
11.4	Однородные уравнения	2
	Контрольная работа №7	1
<b>Итоговое повторение</b>		<b>7</b>

11 класс (85 часов)

**1. Функции и их графики (6 часов).**

Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули.

**Основная цель:** овладеть методами исследования функций и построения их графиков.

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

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале, на отрезке. Непрерывность элементарных функций. **Основная цель:** усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале.

**3. Обратные функции (3 часа).**

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

**Основная цель:** усвоить понятие функции, обратной к данной, и научить находить функцию, обратную к данной.

**4. Производная (9 часов).**

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производные элементарных функций. производная сложной функции.

**Основная цель:** научить находить производную любой элементарной функции.

**5. Применение производной (15 часов).**

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

**Основная цель:** научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач.

**6. Первообразная и интеграл (8 часов).**

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенного интеграла в геометрических и физических задачах.

**7. Равносильность уравнений и неравенств ( 4 часа).**

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Аналогично с неравенствами.

**Основная цель:** научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

**8. Уравнения - следствия (5 часов).**

Понятие уравнения - следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.

**Основная цель:** научить применять преобразования, приводящие к уравнению - следствию.

**9. Равносильность уравнений и неравенств системам ( 5 часов).**

Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(a(x)) = f(0(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(a(x)) \neq f(0(x))$ .

**Основная цель:** научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе.

**10. Равносильность уравнений на множествах ( 4 часа).**

Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Логарифмирование и потенцирование уравнений. Приведение подобных членов, применение некоторых формул.

**Основная цель:** научить применять переход к уравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению.

**11. Равносильность неравенств на множествах ( 3 часа).**

Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование и логарифмирование неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства.

**Основная цель:** научить применять переход к неравенству, равносильному на некотором множестве исходному неравенству.

**12. Системы уравнений с несколькими неизвестными (5 часов).**

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

**Основная цель:** освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными.

**13. Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10 — 11 класс (14 часов).**

<b>Тематическое планирование</b>		
№ п/п	Название темы раздела	Количество часов
<b>Глава 1. Функции, производные, интегралы.</b>		<b>45</b>
<b>§ 1. Функции и их графики</b>		<b>6</b>
1.1	Элементарные функции	1
1.2	Область определения и область значения функции. Ограниченность функции	1
1.3	Четность, нечетность, периодичность функции	1
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	1
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
1.6	Основные способы преобразования графиков	1
<b>§ 2. Предел функции и непрерывность</b>		<b>5</b>
2.1	Понятие предела функции	1
2.2	Односторонние пределы	1
2.3	Свойства пределов функций	1
2.4	Понятие непрерывности функций	1
2.5	Непрерывность элементарных функций	1
<b>§ 3. Обратные функции</b>		<b>3</b>
3.1	Понятие обратной функции	2
	Контрольная работа №1	1
<b>§ 4. Производная</b>		<b>8</b>
4.1	Понятие производной	2
4.2	Производная суммы. Производная разности	1
4.4	Производная произведения. Производная частного	2
4.5	Производные элементарных функций	1
4.6	Производная сложной функции	1
	Контрольная работа №2	1
<b>§ 5. Применение производной</b>		<b>15</b>
5.1	Максимум и минимум функции	2

5.2	Уравнение касательной	2
5.3	Приближенные вычисления	1
5.5	Возрастание и убывание функций	2
5.6	Производные высших порядков	1
5.8	Экстремум функции с единственной критической точкой	2
5.9	Задачи на максимум и минимум	2
5.11	Построение графиков функций с применением производной	2
	Контрольная работа №3	1
<b>§ 6. Первообразная и интеграл</b>		<b>8</b>
6.1	Понятие первообразной	2
6.3	Площадь криволинейной трапеции	1
6.4	Определенный интеграл	1
6.6	Формула Ньютона - Лейбница	2
6.7	Свойства определенных интегралов	1
	Контрольная работа №4	1
<b>Глава 2. Уравнения, неравенства, системы.</b>		<b>26</b>
<b>§ 7. Равносильность уравнений и неравенств</b>		<b>4</b>
7.1	Равносильные преобразования уравнений	2
7.2	Равносильные преобразования неравенств	2
<b>§ 8. Уравнения-следствия</b>		<b>5</b>
8.1	Понятие уравнения-следствия	1
8.2	Возведение уравнения в четную степень	2
8.3	Потенцирование логарифмических уравнений	1
8.4	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	1
<b>§ 9. Равносильность уравнений и неравенств</b>		<b>5</b>
9.1	Основные понятия	1
9.2	Решение уравнений с помощью систем	2
9.5	Решение неравенств с помощью систем	2
<b>§ 10. Равносильность уравнений на множествах</b>		<b>4</b>
10.1	Основные понятия	1
10.2	Возведение уравнений в четную степень	2
	Контрольная работа №5	1

<b>§ 11. Равносильность неравенств на множествах</b>	
11.1	Основные понятия
11.2	Возведение неравенств в четную степень
<b>§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными</b>	
14.1	Равносильность систем
14.2	Системы-следствия
14.3	Метод замены неизвестных
<b>Итоговое повторение</b>	

	<b>3</b>
	1
	2
	<b>5</b>
	2
	1
	2
	<b>14</b>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575779

Владелец Утешева Екатерина Александровна

Действителен с 09.08.2021 по 09.08.2022