

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области средняя общеобразовательная школа с.Узюково  
м.р.Ставропольский Самарской области

**СОГЛАСОВАНО**

на педагогическом совете  
протокол №9 от 28.08.2023 г

**УТВЕРЖДАЮ**

пр.№87-од от 28.08.2023г  
Директор ГБОУ СОШ  
с.Узюково Т.Ю.Безьянова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по предмету математика**

**10-11 класс**

**(углубленный уровень)**

**ФГОС СОО**

на 2023-2024 учебный год

## **Пояснительная записка.**

Рабочая программа по предмету «Математика» для углублённого уровня преподавания в 10-11 кл. составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО к структуре и результату освоения основных образовательных программ среднего общего образования и освоения предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретения практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности, обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

### **Программа разработана на основе следующих документов:**

1. Федерального закона « Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12. 2012 г.
2. Приказ Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования», вступает в силу с 1.09.2021 г.
3. ФГОС среднего общего образования, приказ Минобрнауки РФ от 17 мая 2012г. № 413, с изм. от 11.12.2020 г. № 712
4. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (далее – СП 2.4.3648-20);
5. Примерная Основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28. 06.2016 г. № 2/16-з)
6. Основная образовательная программа среднего общего образования ГБОУ СОШ с. Узюково
7. Сборник примерных рабочих программ. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций [сост. Т.А. Бурмистрова] М.: Просвещение, 2019
8. Сборник примерных рабочих программ. Геометрия. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций [сост. Т.А. Бурмистрова] М.: Просвещение, 2019

### **Для реализации образовательной программы выбрано УМК:**

По алгебре и началам анализа Ш.А. Алимова и др. (10-11) Базовый и углублённый уровни

1. *Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В.* и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [Ш. А. Алимов и др.]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2019.

2. *Атанасян, Л.С.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] – 7-е изд. перераб. – М. : Просвещение, 2019.

## Место предмета в учебном плане.

*Место предмета:* на изучение математики в 10 и 11 классе отводится 6 ч в неделю, всего 68 недель, 408 ч. ( 34 недели в год)

*Уровень обучения* – углублённый.

	Алгебра и начала анализа	Геометрия	Математика
<b>10 класс</b>	136 ч.	68 ч.	204 ч.
<b>11 класс</b>	136 ч.	68 ч.	204 ч.
<b>Всего</b>	272 ч.	136 ч.	408 ч.

### Цели и задачи реализации основной образовательной программы среднего общего образования

Методологической основой ФГОС СОО является системно-деятельностный подход, который предполагает:

- - формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- - проектирование и конструирование развивающей образовательной среды
- - активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- - построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

Целями реализации основной образовательной программы среднего общего образования являются:

становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению;

достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации образовательной организацией основной образовательной программы среднего общего образования предусматривает решение следующих **основных задач**:

формирование российской гражданской идентичности обучающихся;

сохранение и развитие культурного разнообразия и языкового наследия многонационального народа Российской Федерации, реализация права на изучение родного языка, овладение духовными ценностями и культурой многонационального народа России;

обеспечение равных возможностей получения качественного среднего общего образования;

обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

обеспечение реализации бесплатного образования на уровне среднего общего образования в объеме основной образовательной программы, предусматривающей изучение обязательных учебных предметов, входящих в учебный план (учебных предметов по выбору из обязательных предметных областей, дополнительных учебных предметов, курсов по выбору и общих для включения во все учебные планы учебных предметов, в том числе на углубленном уровне), а также внеурочную деятельность;

установление требований к воспитанию и социализации обучающихся, их самоидентификации посредством лично и общественно значимой деятельности, социального и гражданского становления, осознанного выбора профессии, понимание значения профессиональной деятельности для человека и общества, в том числе через реализацию образовательных программ, входящих в основную образовательную программу;

обеспечение преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего, профессионального образования;

развитие государственно-общественного управления в образовании;  
формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организаций, осуществляющих образовательную деятельность;  
создание условий для развития и самореализации обучающихся, для формирования здорового, безопасного и экологически целесообразного образа жизни обучающихся.

## **Планируемые личностные результаты освоения ООП**

### **Личностные результаты:**

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
2. Уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.
3. Готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
4. Развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
5. 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.
6. Потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
7. Готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

## **1. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

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;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

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 соображений 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.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать 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.

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

Углубленный уровень		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></p> <p><i>понимать суть косвенного доказательства;</i></p> <p><i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></p> <p><i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>

	повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i>  <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i>  <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i>  <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i>  <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i>  <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i>  <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i>  <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i>  <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i>  <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i>  <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i>  <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i>  <i>применять при решении задач цепные дроби;</i>  <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i>  <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i>  <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i>  <i>применять при решении задач простейшие функции</i></p>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> </ul> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<b>Функции</b>	<p>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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i>  <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i>  <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго</i></p>

	<p>промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</p> <p>владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> <p>применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</p> <p>применять при решении задач преобразования графиков функций;</p> <p>владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> </ul>	<p><i>порядков</i></p>
--	---	------------------------

	<p>т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> </ul> <p>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;</p> <p>владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела I;</i></li> <li>– <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i></li> <li>– <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i></li> <li>– <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i></li> <li>– <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i></li> <li>– <i>уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</i></li> <li>– <i>уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></li> </ul>

	– интерпретировать полученные результаты	
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i>  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 связности 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– уметь применять метод математической индукции;</li> <li>– уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<b>Текстовые задачи</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела I</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– 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;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– 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;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сферах и</i></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы</li> </ul>	<p><i>комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></li> <li>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></li> </ul>
--	--

	<p>правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>– иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>– иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<p><b>Векторы и координаты</b> <b>в</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> </ul>

<b>пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– задавать прямую в пространстве;</li> <li>– находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>– находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела I</i>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела I; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>



## 2. Содержание курса математики

### Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

#### Углублённый уровень

##### Алгебра и начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

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

Тригонометрические функции числового аргумента  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

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

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

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

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

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## Геометрия

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. 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. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

*Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.*

*Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

*Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.*

*Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.*

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

*Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.*

*Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный 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.*

*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.*

*Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).*

*Усеченная пирамида и усеченный конус.*

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

*Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

*Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.*

*Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

*Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. 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 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.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

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

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

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

*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

*Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*

*Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*

*Кодирование. Двоичная запись.*

*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*

### 3. Тематическое планирование. Алгебра и начала математического анализа

№ уроков	Наименование разделов и тем уроков 10 класс	Кол-во часов 4 часа в неделю
	<b>Повторение курса 7 -9 класса</b>	<b>7 ч</b>
1,2	Числовые и буквенные выражения.	2
3-5	Уравнения. Системы уравнений	3
6,7	Неравенства.	2
	<b>Глава 1. Действительные числа</b>	<b>16 ч</b>
8	Целые и рациональные числа	1
9,10	Действительные числа	2
11,12	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2
13	<b>Входный контроль</b>	1
14-16	Арифметический корень натуральной степени	3
17,18	Степень с рациональным показателем	2
19,20	Степень с действительным показателем	2
21	Самостоятельная работа по теме «Вычисление степени и арифметического корня»	1
22	Урок обобщения и систематизации знаний	1
23	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Действительные числа»	1
	<b>Глава 2. Степенная функция</b>	<b>16 ч</b>
24,25	Анализ контрольной работы. Степенная функции, её свойства и график	2
26	Степенная функции, её свойства и график	1
27	Взаимно обратные функции	1
28	Равносильные уравнения	1
29	Равносильные неравенства	1
30,31	Иррациональные уравнения	2
32,33	Иррациональные неравенства	2
34	Самостоятельная работа по теме «Решение иррациональных уравнений и неравенств»	1
35-37	Решение иррациональных уравнений и неравенств	3
38	Урок обобщения и систематизации знаний	1
39	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме «Степенная функция»	1
	<b>Глава 3. Показательная функция</b>	<b>17 ч</b>
40,41	Анализ контрольной работы Показательная функция, её свойства и график	2
42,43	Показательная функция, её свойства и график	2
44,45	Показательные уравнения	2
46-48	Показательные неравенства	3
49	Самостоятельная работа по теме «Показательные уравнения и неравенства»	1
50,51	Решение систем показательных уравнений.	2
52,53	Решение систем показательных неравенств.	2
54	Самостоятельная работа по теме «Решение показательных уравнений и неравенств»	1
55	Урок обобщения и систематизации знаний	1
56	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Показательная функция»	1

	<b>Глава 4. Логарифмическая функция</b>	<b>20 ч</b>
57,58	Анализ контрольной работы. Логарифмы	2
59	Логарифмы	1
60,61	Свойства логарифмов	2
62	Самостоятельная работа по теме «Вычисление логарифмов»	1
63	Десятичные и натуральные логарифмы	1
64,65	Логарифмическая функция, её свойства и график	2
66	Построение графика логарифмической функции.	1
67	Самостоятельная работа по теме.	1
68	Логарифмические уравнения	1
69,70	Решение логарифмических уравнений.	2
71	Логарифмические неравенства	1
72,73	Решение логарифмических неравенств.	2
74	<b>Текущий контроль</b>	1
75	Урок обобщения и систематизации знаний	1
76	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Логарифмическая функция»	1
	<b>Глава 5. Тригонометрические формулы</b>	<b>28ч</b>
77,78	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	2
79,80	Поворот точки вокруг начала координат	2
81,82	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
83	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	1
84,85	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
86	Самостоятельная работа.	1
87,88	Тригонометрические тождества.	2
89,90	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	2
91	Самостоятельная работа по теме «Определение синуса, косинуса и тангенса углов. Тригонометрические тождества»	1
92,93	Формулы сложения	2
94,95	Синус, косинус и тангенс двойного угла	2
96	Самостоятельная работа по теме «Синус, косинус и тангенс двойного угла»	1
97	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1
98,99	Формулы приведения	2
100	Самостоятельная работа по теме «Формулы приведения».	1
101,102	Сумма и разность косинусов и синусов.	2
103	Урок обобщения и систематизации знаний	1
104	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Основные тригонометрические формулы»	1
	<b>Глава 6. Тригонометрические уравнения</b>	<b>21 ч</b>
105,10	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$	2
107,10	Решение уравнений вида $\cos x = a$	2
109	Уравнение $\sin x = a$	1
110,11	Решение уравнений вида $\sin x = a$	2
112	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $\cos x = a$ и $\sin x = a$ »	1
113	Уравнение $tg x = a$	1
114	Решение уравнений вида $tg x = a$	1
115	Самостоятельная работа по теме «Решение уравнений вида $tg x = a$ »	1

116	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
117	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $a \sin x + b \cos x = c$	1
118,119	Решение тригонометрических уравнений. Уравнения, решаемые разложением левой	2
120	Самостоятельная работа по теме «Решение тригонометрических уравнений»	1
121-123	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	3
124	Урок обобщения и систематизации знаний	1
125	<b>Контрольная работа № 6</b> по теме «Тригонометрические уравнения»	1
	<b>Итоговое повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса</b>	<b>11 ч</b>
126	Анализ контрольной работы. Степенная, показательная и логарифмическая функции.	1
127	Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений	1
128	Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств	1
129	<b>Промежуточный контроль</b>	1
130	Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества	1
131	Решение тригонометрических уравнений.	1
132	Решение систем показательных и логарифмических уравнений.	1
133	Текстовые задачи на проценты, движение.	1
134	<b>Итоговая контрольная работа №7</b>	1
135	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
136	Итоговый урок	1
	<b>Итого</b>	<b>136 ч</b>

№ урока	Наименование разделов и тем уроков 11 класс	Всего часов 4 часа в неделю
	<b>Повторение курса 10 класса</b>	<b>9ч</b>
1,2	Показательная функция.	2
3,4	Логарифмическая функция.	2
5,6	Тригонометрические формулы.	2
7,8	Степенная функция.	2
9	<b>Входной контроль знаний</b>	<b>1</b>
	<b>Глава 7. Тригонометрические функции</b>	<b>15 ч</b>
10,11	Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
12,13	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	2
14,15	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	2
16	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \cos x$ и её график»	1
17,18	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	2
19	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \sin x$ и её график»	1
20,21	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2
22	Самостоятельная работа по теме «Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график»	1
23	Обратные тригонометрические функции	1
24	<b>Контрольная работа № 1</b> по теме «Тригонометрические функции»	<b>1</b>
	<b>Глава 8. Производная и её геометрический смысл</b>	<b>22 ч</b>
25,26	Анализ контрольной работы. Производная	2
27,28	Предел функции. Непрерывность функции.	2
29,30	Производная степенной функции.	2
31	Самостоятельная работа по теме «Производная степенной функции.»	1
32	Правила дифференцирования	1
33,34	Применение правил дифференцирования.	2
35	Самостоятельная работа по теме «Правила дифференцирования»	1
36,37	Производные некоторых элементарных функций	2
38	Самостоятельная работа по теме «Производные некоторых элементарных функций»	1
39,40	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению	2
41,42	Геометрический смысл производной	2
43,44	Решение задач на вычисление производной функции.	2
45	Обобщение по теме « Производная и ее геометрический смысл»	1
46	<b>Контрольная работа № 2</b> по теме « Производная и ее геометрический смысл»	<b>1</b>
	<b>Глава 9. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>24 ч</b>
47,48	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функций	2
49,50	Возрастание и убывание функций	2
51-53	Экстремумы функции	3



54	Самостоятельная работа по теме «Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции »	1
55-57	Применение производной к построению графиков функций	3
58-60	Построению графиков функций с помощью производной.	3
61	<b>Текущий контроль</b>	1
62-64	Наибольшее и наименьшее значения функции	3
65	Самостоятельная работа по теме «Наибольшее и наименьшее значения	1
66	Выпуклость, вогнутость функции.	1
67	Точки перегиба.	1
68	Выпуклость, вогнутость функции. Точки перегиба. Тест	1
69	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
70	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
	<b>Глава 10. Интеграл</b>	<b>20 ч</b>
71,72	Анализ контрольной работы. Первообразная	2
73,74	Первообразная	2
75,76	Правила нахождения первообразной	2
77	Самостоятельная работа по теме «Вычисление первообразной»	1
78,79	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2
80-82	Вычисление интегралов	3
83	Самостоятельная работа по теме «Вычисление интегралов»	1
84-86	Вычисление площадей с помощью интегралов	3
87,88	Решение задач на вычисление площадей с помощью интегралов	2
89	Обобщение по теме	1
90	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Интеграл»	1
	<b>Глава 11. Элементы математической статистики, комбинаторики и</b>	<b>24 ч</b>
91,92	Анализ контрольной работы. Правило произведения Табличное и графическое	2
93	Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор	1
94	Размещения. Перестановки. Сочетания и их свойства	1
95,96	Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение	2
97	Биномиальная формула Ньютона. Бином Ньютона	1
98	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	1
99	Тест по теме «Комбинаторика»	1
100	События. Элементарные и сложные события.	1
101	Комбинация событий. Противоположное событие.	1
102	Вероятность события. Вероятность и статистическая частота наступления	1
103,104	Сложение вероятностей. Вероятность суммы несовместных событий,	2
105,106	Независимые события. Умножение вероятностей.	2
107,108	Статистическая вероятность. Решение практических задач с применением	2
109	Тест по теме «Элементы теории вероятностей»	1
110	Случайные величины	1
111	Центральные тенденции	1
112	Меры разброса	1
113	Решение практических задач по теме «Статистика»	1
114	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме «Элементы математической статистики,	1
	<b>Обобщающее, повторение курса алгебры и начал анализа за 10-11 классы</b>	<b>22 ч</b>
115,116	Числа и алгебраические преобразования	2

117	Уравнения	1
118, 119	Решение уравнений	2
120	Неравенства	1
121,122	Решение неравенств	2
123	Системы уравнений и неравенств	1
124	Решение систем уравнений и неравенств	1
125	Текстовые задачи	1
126,127	Решение текстовых задач	2
128	<b>Итоговая контрольная работа № 6</b>	1
129	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками	1
130,131	Производная функции и ее применение к решению задач	2
132,133	Функции и графики	2
134,135	Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.	2
136	Итоговый урок	1
	<b>Итого</b>	<b>136ч</b>

**Геометрия.  
10 класс**

№ урока	Название темы урока	Кол-во часов 2 часа в неделю
	<b>Введение</b>	<b>15ч</b>
1,2	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	2
3,4	Некоторые следствия из аксиом	2
5,6	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	2
7	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых.	1
8	Параллельность прямой и плоскости.	1
9,10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	2
11	Скрещивающиеся прямые.	1
12	Углы с сонаправленными сторонами.	1
13	Решение задач по теме «Скрещивающиеся прямые»	1
14	Решение задач по теме «Углы с сонаправленными сторонами»	1
15	<b>Контрольная работа №1</b> на тему «Параллельность прямой и плоскости»	1
	<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей.</b>	<b>10ч</b>
16	Анализ контрольной работы.	1
17	Параллельные плоскости.	1
18	Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	1
19,20	Тетраэдр. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	2
21,22	Задачи на построение сечений.	2
23,24	Решение задач по теме «Параллельность плоскостей, тетраэдр, параллелепипед»	2
25	<b>Контрольная работа №2</b> «Параллельность плоскостей»	1

	<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей.</b>	<b>20ч</b>
26	Анализ контрольной работы.	1
27	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1
28	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
29,30	Решение задач по теме «признак перпендикулярности плоскостей»	2
31	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1
32	Расстояние от точки до плоскости.	1
33	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1
34	Теорема о трех перпендикулярах	1
35	Угол между прямой и плоскостью.	1
36-38	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	3
39,40	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2
41,42	Прямоугольный параллелепипед	2
43,44	Решение задач по теме «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей»	2
45	<b>Контрольная работа №3 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>	1
	<b>Глава 3. Многогранники.</b>	<b>10ч</b>
46	Анализ контрольной работы.	1
47	Понятие многогранника.	1
48	Призма, площадь поверхности призма	1
49,50	Пирамида. Правильная пирамида.	2
51	Усеченная пирамида.	1
52	Площадь поверхности пирамиды.	1
53,54	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника, элементы симметрии правильных многогранников	2
55	<b>Контрольная работа №4 «Многогранники»</b>	1
	<b>Глава 4. Векторы в пространстве.</b>	<b>10ч</b>
56	Анализ контрольной работы.	1
57	Понятие вектора. Сумма нескольких векторов.	1
58	Равенство векторов	1
59	Сложение и вычитание векторов.	1
60	Умножение вектора на число.	1
61,62	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	2
63,64	Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	2
65	<b>Контрольная работа №5 «Векторы в пространстве»</b>	1
66-68	Анализ контрольной работы. Итоговое повторение курса геометрии 10 класса	3
	<b>Итого</b>	<b>68ч</b>

## Геометрии 11 класс

№ урока	Название темы урока	Кол-во часов 2 часа в неделю
	<b>Глава 5. Метод координат в пространстве. Движение.</b>	<b>18ч</b>
1	Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	1
2	Векторы	1
3	Прямоугольная система координат в пространстве	1
4-6	Координаты вектора. Связь между векторами и точками. Решение задач по теме «Метод координат»	3
7,8	Простейшие задачи в координатах	2
9	<b>Контрольная работа №1 «Простейшие задачи в координатах»</b>	1
10	Анализ контрольной работы. Угол между векторами.	1
11	Скалярное произведение векторов. Решение задач на нахождение скалярного произведения векторов	1
12	Вычисление углов между прямыми	1
13,14	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов», «Угол между прямыми»	2
15,16	Движения. Центральная и осевая симметрии	2
17	Обобщающее повторение по теме «Метод координат»	1
18	<b>Контрольная работа №2 «Метод координат»</b>	1
	<b>Глава 6. Цилиндр, конус и шар.</b>	<b>13ч</b>
19,20	Анализ контрольной работы. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	2
21,22	Конус. Площадь поверхности конуса	2
23-24	Усеченный конус. Решение задач	2
25-26	Сфера. Шар	2
27	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
28	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	1
29,30	Решение задач и обобщающее повторение по теме «Цилиндр, конус, шар»	2
31	<b>Контрольная работа №3 «Цилиндр. Конус. Шар»</b>	1
	<b>Глава 7. Объемы тел.</b>	<b>24ч</b>
32	Анализ контрольной работы. Решение задач на комбинацию тел вращения	1
33,34	Объем прямоугольного параллелепипеда. Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда»	2
35-36	Объем призмы. Объем цилиндра	2
37-38	Решение задач по теме «Объем призмы и цилиндра»	2
39-40	Объем наклонной призмы	2
41-42	Объем пирамиды	2
43-44	Объем конуса	2

45-46	Решение задач по теме «Объемы тел»	2
47	<b>Контрольная работа №4 «Объемы тел»</b>	1
48-50	Анализ контрольной работы. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	3
51-52	Площадь сферы.	2
53-54	Решение задач по теме «Объемы круглых тел».	2
55	<b>Контрольная работа №5 по теме «Объемы круглых тел»</b>	1
	<b>Обобщение, повторение курса геометрии 10-11 класс.</b>	<b>13ч</b>
56	Анализ контрольной работы.	1
57	Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1
58	Двугранный угол, многогранный угол	1
59	Многогранники.	1
60-61	Площади поверхностей многогранников.	2
62-64	Объемы многогранников.	3
65-66	Итоговый тест.	2
67-68	Анализ работы.	2
	<b>Итого</b>	<b>68ч</b>