

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Кировской области  
город Киров  
МБОУ "СОШ №71" города Кирова

РАССМОТРЕНО  
педагогический совет  
протокол № 1  
от 30.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора  
по УВР

Ветошкина О.В.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор

Банникова Н.Н.  
Приказ № 75  
от «31» августа 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **МАТЕМАТИКА: Алгебра и начала математического анализа, геометрия**

**11 класс**

**Углублённый уровень**

Выполнила:

Богомолова Мария Вячеславовна,  
учитель математики, б/к

2023 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» 10-11 класс составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования, Основной образовательной программы среднего общего образования и **на основе *примерной программы*** по математике.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Цели освоения предмета на углубленном уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Предмет математика в соответствии с учебным планом школы изучается на углублённом уровне. «Математика» включает в себя два предмета – «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия», которые изучаются блоками.

Программа предусматривает преемственность между основной и старшей школой, обеспечивает выполнение стандарта образования, соответствует требованиям, предъявляемым вузами к уровню подготовки выпускников образовательных школ в области математики.

*Изучение математики на углублённом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:*

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

**В соответствии с учебным планом** ОО математика в 10-11 классах изучается по *204 часа в год (из них 136 часов – алгебра и начала математического анализа, 68 часов – геометрия), по 6 часов в неделю.*

#### **Учебники**

1. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. В двух частях. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2020.
2. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл. В двух частях. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2020.
3. Л.С. Атанасян и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 кл. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углублённый уровни) – М.: Просвещение, 2020.

## 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.» (10-11 класс)

Изучение математики в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

### Личностные:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) 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;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

## **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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, 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) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) 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:**

- 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 приемами 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) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реаль-

ном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

<b>Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	– Свободно оперировать <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;	<i>Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства;</i>

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

	<ul style="list-style-type: none"> <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 повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<p><i>оперировать понятиями счетного и не-счетного 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>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<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> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></p> <p><i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных 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>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>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>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 ценные 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 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,</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i>  – <i>свободно определять тип и выбирать</i></p>



	<p>являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <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>метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
--	--	--

	<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>	
<p><b>Функции</b></p>	<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 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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i>  <i>владеть понятием асимптоты и уметь его</i>  <i>применять при решении задач;</i>  <i>применять методы решения простейших</i>  <i>дифференциальных уравнений первого и</i>  <i>второго порядков</i></p>

	<p>графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;          владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;          применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;          применять при решении задач преобразования графиков функций;          владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;          применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</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 т.п.);</li> <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;          владеть понятиями: производная функции в точке, производная</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</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</i></li> </ul>

	<p>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> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>– овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>– оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность 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> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></p> <p><i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p><i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>гипотезы, о статистике критерия и ее 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 деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность 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><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></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>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<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> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<p>рассуждения при решении задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	
<b>Геометрия</b>	<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</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>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 комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <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</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><i>симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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><b>Векторы и координаты 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 II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и</i></li> </ul>



<i>пространств е</i>	<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>	<p><i>тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>– <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
<i>История математики</i>	<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 II</i>
<i>Методы математики</i>	<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 II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

### 3. Содержание учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

#### Алгебра и начала анализа

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

**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.*

**Радиианная 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.*

#### 4. Тематическое планирование с определением основных видов деятельности

##### «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» 11 класс

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
<b>1. Вводное повторение(4 часа)</b>	1	<i>Функции. Тригонометрические уравнения и методы решения. Тригонометрические формулы. Производная и ее применение. Комбинаторные задачи</i>	
<b>2. Многочлены (10 часов)</b>	1	<i>Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i>	<b>Выпускник научится:</b> применять теорему Безу к решению уравнений.
<b>3. Степени и корни. Степенные функции (24 часа)</b>	2	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Дифференцирование и интегрирование. Иррациональные уравнения.	<b>Выпускник научится:</b> – выполнять стандартные тождественные преобразования степенных, иррациональных выражений; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; овладеть основными типами степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач.
<b>4. Цилиндр, конус и шар (16 часов)</b>	1	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара.	<b>Выпускник научится:</b> – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь



Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
		<p>Усеченный конус.</p> <p><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>Площадь сферы.</p> <p><i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p>	<p>применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>– 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> </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><i>Выпускник получит возможность научиться:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li><i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач</i></li> </ul>

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
<b>5. Показательная и логарифмическая функции (32 часа)</b>	2	<p>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>Системы показательных, логарифмических уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.</p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования логарифмических, иррациональных выражений;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач.</li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></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.</i></p>
<b>6. Первообразная и интеграл (9 часов)</b>	1	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с</i></p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul>

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
		<i>помощью интеграла</i>	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из физики, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> </ul> <p>интерпретировать полученные результаты</p>
<p><b>7. Объёмы тел (17 часов)</b></p>	<p>1</p>	<p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i></p> <p><i>Приложения интеграла к вычислению объемов. Применение объемов при решении задач.</i></p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их 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> <p>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><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <p>применять интеграл для вычисления объемов;</p> <p>уметь применять формулы объемов при решении задач.</p>

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
<b>8. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (9ч)</b>	-	<p>Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, дерева вероятностей.</p> <p>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.</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 совместных распределениях 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>
<b>9. Векторы в пространстве (6 часов)</b>	1	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятием вектор;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– применять векторы в пространстве при решении задач.</li> </ul>
<b>10. Метод координат в пространстве. Движения (15 часов)</b>	1	<p>Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.</p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу</li> </ul>

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
			<p>расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять метод координат в пространстве при решении задач.</li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>– иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, уметь применять их при решении задач.</li> </ul>
<p><b>11. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (30 часов)</b></p>	<p>2</p>	<p>Модуль числа и его свойства.</p> <p>Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.</p> <p>Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Графическое решение уравнений и неравенств.</p> <p>Метод интервалов для решения неравенств.</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><b>Выпускник научится:</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,</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> <li>– использовать метод интервалов для решения</li> </ul>

Тема с указанием количества часов	Количество контрольных работ	Содержание темы	Предметные результаты освоения темы
			<p>неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>– овладеть основными типами иррациональных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач.</li> </ul>
<b>12. Итоговое повторение для подготовки к ЕГЭ (32 час)</b>	2		

## 6. Календарно-тематическое планирование учебного предмета «Математика» 11 класс

№ урока	№ параграфа	Тема урока	Содержание	Характеристика основных видов деятельности	Дата проведения	
					план	Факт-ич.
		<b>Раздел 1. Вводное повторение (4ч.)</b>				
1		Функции				
2		Тригонометрические уравнения и методы решения. Тригонометрические формулы				
3		Производная и ее применение				
4		Диагностическая работа				
		<b>Раздел 2. Многочлены (10ч)</b>				
5	1	Многочлены от одной переменной				
6	1	Многочлены от одной переменной				
7	1	Многочлены от одной переменной				
8	2	Многочлены от нескольких переменных				
9	2	Многочлены от нескольких переменных				
10	2	Многочлены от нескольких переменных				
11	3	Уравнения высших степеней				
12	3	Уравнения высших степеней				
13	3	Уравнения высших степеней				
14	1-3	<b>Контрольная работа №1 по теме «Многочлены»</b>				
		<b>Раздел 3. Степени и корни. Степенные функции (24ч)</b>				
15	4	Понятие корня n-ой степени из действительного числа				
16	4	Понятие корня n-ой степени из действительного числа				
17	4	Понятие корня n-ой степени из действительного числа				
18	5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики				
19	5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики				
20	5	Функции $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики				
21	6	Свойства корня n-ой степени				
22	6	Свойства корня n-ой степени				
23	6	Свойства корня n-ой степени				
24	6	Свойства корня n-ой степени				
25	7	Преобразование иррациональных выражений				
26	7	Преобразование иррациональных выражений				
27	7	Преобразование иррациональных выражений				
28	7	Преобразование иррациональных выражений				
29	4-7	<b>Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни»</b>				
30	8	Понятие степени с любым рациональным показателем				

31	8	Понятие степени с любым рациональным показателем				
32	8	Понятие степени с любым рациональным показателем				
33	9	Степенная функция, её свойства и график				
34	9	Степенная функция, её свойства и график				
35	9	Степенная функция, её свойства и график				
36	10	Извлечение корня из комплексного числа				
37	10	Извлечение корня из комплексного числа				
38	8-10	<b>Контрольная работа №3 по теме «Степень с рациональным показателем. Степенные функции»</b>				
		<b>Раздел 4. Цилиндр, конус, шар (16ч)</b>				
39	38	Понятие цилиндра		Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром		
40	39	Площадь поверхности цилиндра				
41	39	Площадь поверхности цилиндра				
42	40	Понятие конуса		Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и		
43	41	Площадь поверхности конуса				
44	41	Площадь поверхности конуса				
45	42	Усеченный конус				



				выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом		
46	43	Сфера и шар		Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения		
47	44	Взаимное расположение сферы и плоскости				
48	45	Касательная плоскость к сфере				
49	46	Площадь сферы				
50	46	Площадь сферы				
51	47	Взаимное расположение сферы и прямой				
52	48-49	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности				
53	50-51	Сечения цилиндрической и конической поверхностей				
54	43-51	<b>Контрольная работа № 4 по теме «Цилиндр. Конус. Шар»</b>				
		<b>Раздел 5. Показательная и логарифмическая функции (32ч)</b>				
55	11	Показательная функция, её свойства и график				
56	11	Показательная функция, её свойства и график				

57	11	Показательная функция, её свойства и график			
58	12	Показательные уравнения			
59	12	Показательные уравнения			
60	12	Показательные уравнения			
61	13	Показательные неравенства			
62	13	Показательные неравенства			
63	13	Показательные неравенства			
64	14	Понятие логарифма			
65	14	Понятие логарифма			
66	15	Логарифмическая функция, её свойства и график			
67	15	Логарифмическая функция, её свойства и график			
68	11-15	<b>Контрольная работа № 5 по теме «Показательная и логарифмическая функции. Показательные уравнения и неравенства»</b>			
69	16	Свойства логарифмов			
70	16	Свойства логарифмов			
71	16	Свойства логарифмов			
72	16	Свойства логарифмов			
73	16	Переход к новому основанию логарифма			
74	16	Переход к новому основанию логарифма			
75	17	Логарифмические уравнения			
76	17	Логарифмические уравнения			
77	17	Логарифмические уравнения			
78	17	Логарифмические уравнения			
79	18	Логарифмические неравенства			
80	18	Логарифмические неравенства			
81	18	Логарифмические неравенства			
82	19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций			
83	19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций			
84	19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций			
85	19	Дифференцирование показательной и логарифмической функций			
86	16-19	<b>Контрольная работа № 6 по теме «Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства»</b>			
		<b>Раздел 6. Первообразная и интеграл (9ч)</b>			
87	20	Первообразная и неопределенный интеграл			
88	20	Первообразная и неопределенный интеграл			
89	20	Первообразная и неопределенный интеграл			
90	21	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла			
91	21	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница			
92	21	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница			
93	21	Вычисление площади криволинейной трапеции			
94	21	Вычисление площади криволинейной трапеции			
95	20-21	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Первообразная и интеграл»</b>			

		<b>Раздел 7. Объемы тел (17ч)</b>				
96	52	Понятие объёма			Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	
97	53	Объём прямоугольного параллелепипеда				
98	54	Объём прямой призмы			Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	
99	55	Объём цилиндра				
100	54-55	Объём прямой призмы и цилиндра				
101	56	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла			Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	
102	57	Объём наклонной призмы				
103	58	Объём пирамиды				
104	59	Объём конуса				
105	56-59	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса				
106	60	Объём шара			Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел	
107	61	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора				
108	61	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора				
109	62	Площадь сферы				
110	62	Площадь сферы				
111	52-62	Решение задач на нахождение объёмов тел				
112	52-62	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Объемы тел»</b>				
		<b>Раздел 8. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (9ч)</b>				
113	22	Вероятность и геометрия				
114	22	Вероятность и геометрия				
115	23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами				

116	23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами				
117	23	Независимые повторения испытаний с двумя исходами				
118	24	Статистические методы обработки информации				
119	24	Статистические методы обработки информации				
120	25	Гауссова кривая. Закон больших чисел				
121	25	Гауссова кривая. Закон больших чисел				
		<b>Раздел 9. Векторы в пространстве (6ч)</b>				
122	63-64	Понятие вектора. Равенство векторов			Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин	
123	65-66	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов			Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами	
124	67	Умножение вектора на число				
125	68-69	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда			Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	
126	70	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам				
127	63-70	<b>Контрольная работа № 9 по теме «Векторы в пространстве»</b>				
		<b>Раздел 10. Метод координат в пространстве. Движения (15ч)</b>				
128	71-72	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора			Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и	
129	73	Связь между координатами векторов и координатами точек				
130	74	Простейшие задачи в координатах				
131	75	Уравнение сферы				

				как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; вывести уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке		
132	76	Угол между векторами		Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; вывести уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач		
133	77	Скалярное произведение векторов				
134	77	Скалярное произведение векторов				
135	78	Вычисление углов между прямыми и плоскостями				
136	78	Вычисление углов между прямыми и плоскостями				
137	79	Уравнение плоскости				
138	80	Центральная симметрия		Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая		
139	81-82	Осевая симметрия. Зеркальная симметрия				
140	83	Параллельный перенос				
141	84	Преобразование подобия				

				симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач		
142		<b>Контрольная работа № 10 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</b>				
		<b>Раздел 11. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (30ч)</b>				
143	26	Равносильность уравнений				
144	26	Равносильность уравнений				
145	26	Равносильность уравнений				
146	26	Равносильность уравнений				
147	27	Общие методы решения уравнений				
148	27	Общие методы решения уравнений				
149	27	Общие методы решения уравнений				
150	28	Равносильность неравенств				
151	28	Равносильность неравенств				
152	28	Равносильность неравенств				
153	29	Уравнения и неравенства с модулями				
154	29	Уравнения и неравенства с модулями				
155	26-29	<b>Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»</b>				
156	26-29	<b>Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства»</b>				
157	30	Иррациональные уравнения и неравенств				
158	30	Иррациональные уравнения и неравенств				
159	30	Иррациональные уравнения и неравенств				
160	31	Доказательство неравенств				
161	31	Доказательство неравенств				
162	31	Доказательство неравенств				
163	32	Уравнения и неравенства с двумя переменными				
164	32	Уравнения и неравенства с двумя переменными				
165	33	Системы уравнений				
166	33	Системы уравнений				
167	33	Системы уравнений				

168	30-33	<b>Контрольная работа № 12 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений»</b>				
169	30-33	<b>Контрольная работа № 12 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений»</b>				
170	34	Задачи с параметрами				
171	34	Задачи с параметрами				
172	34	Задачи с параметрами				
		<b>Раздел 12. Итоговое повторение для подготовки к ЕГЭ (32ч.)</b>				
173		Треугольники. Решение треугольников				
174		Четырехугольники: параллелограмм, его виды; трапеция				
175		Площади плоских фигур				
176		Углы и отрезки, связанные с окружностью				
177		Вписанные и описанные многоугольники				
178		Решение планиметрических задач повышенной сложности				
179		Прямые и плоскости в пространстве				
180		Призма. Площадь поверхности и объем.				
181		Пирамида. Площадь поверхности и объем.				
182		Сечения многогранников				
183		Тела вращения. Площади поверхностей и объемы тел вращения				
184		Тела вращения. Комбинации тел				
185		Метод координат				
186		Функции. Свойства функций				
187		Основные формулы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений				
188		Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции				
189		Решение тригонометрических уравнений				
190		Решение тригонометрических уравнений				
191		Правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной				
192		Применение производной к исследованию функций				
193		Применение производной к исследованию функций				
194		Первообразная. Интеграл				
195		Корень n-ой степени и его свойства. Степень с рациональным показателем				
196		Иррациональные уравнения				
197		Показательные уравнения и неравенства				
198		Логарифмы и их свойства				
199		Логарифмические уравнения и неравенства				
200		Уравнения и неравенства с модулем				
201		Комбинаторика и теория вероятностей				
202		<b>Итоговая контрольная работа</b>				
203		<b>Итоговая контрольная работа</b>				

204	Анализ контрольной работы				
-----	---------------------------	--	--	--	--

## **I. Описание учебно-методического материально-технического обеспечения образовательного процесса по предмету «Математика»**

### **Алгебра и начала анализа**

1. А.Г.Мордкович, П.В.Семенов. Алгебра и начала анализа. 11 кл. В двух частях. Учебник для общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровень). – М.; Мнемозина, 2020.

### **Геометрия**

1. Л.С.Атанасян и др. Геометрия 10-11 кл. – М.; Просвещение, 2020.

### **Литература для учителя**

1. А.Г. Мордкович, П.В. Семёнов «Алгебра и начала анализа. 11 класс (профильный уровень)». Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2020.
2. В.И. Глизбург «Алгебра и начала анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень)» / под редакцией А.Г. Мордковича – М: Мнемозина, 2020.
3. Л.А. Александрова «Алгебра и начала анализа. 11 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений» / под редакцией А.Г. Мордковича – М: Мнемозина, 2020.
4. Л.О. Денищева, Т.А. Корешкова «Алгебра и начала анализа. Тематические тесты и зачеты, 10-11 классы» - М: Мнемозина, 2005.
5. А.П. Ершова, В.В. Голобородько «Самостоятельные и контрольные работы. Алгебра 11» – М: Илекса, 2020.
6. С.М. Саакян «Изучение геометрии в 10-11 классах: кн. для учителя». – М: Просвещение, 2010.
7. Е.М. Рабинович «Задачи и упражнения на готовых чертежах. 10-11 классы. Геометрия». – М: Илекса, 2006.
8. Б.Г. Зив «Дидактические материалы по геометрии, 11 класс». – М: Просвещение, 2020.
9. Л.И. Звавич. «Геометрия, 8-11. Пособие для школ и классов с углубленным изучением математики». – М.: Дрофа, 2020.
10. П.В. Чулков «Геометрия. Тесты, 11 класс». – М.: «Издат-школа», 1999.
11. И.Ф. Шарыгин «Геометрия, 9-11. Задачник». – М.: Дрофа, 2000.
12. Б.Г. Зив «Дидактические материалы по стереометрии, 11 класс. Устные задачи». – С.-Петербург: ЧеРо-на-Неве, 2002.
13. Б.Г. Зив «Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс». – М: Просвещение, 2008.
14. Журнал «Математика в школе».
15. Газета «Математика» - приложение к газете. «1 сентября»

### **Литература ученика**

1. А.Г. Мордкович и др. «Алгебра, 11 класс», часть 1. Учебник – М: Мнемозина, 2020.
2. А.Г. Мордкович и др. «Алгебра, 11 класс», часть 2. Задачник – М: Мнемозина, 2020.
3. Л.С.Атанасян. «Геометрия, 10-11» – М: Просвещение, 2020.
4. Сборники для подготовки и проведения ЕГЭ.



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

- Карман для математика: <http://karmanform.ucoz.ru>
- Компьютер школьного учителя математики: [http://www.valeryzykin.ru/view\\_page.php?id=2](http://www.valeryzykin.ru/view_page.php?id=2)
- Учительский портал: <http://www.uchportal.ru>
- Сайт Ковальчук Л.И.: <http://sites.google.com/site/larivkov/home>
- Геометрия к экзамену: <http://larivkov-geo.ucoz.ru/>
- Сайт Савченко Е.М.: <http://le-savchen.ucoz.ru>
- Образовательные ресурсы сети Интернет. Математика: <http://katalog.iot.ru/index.php?cat=31>
- Математика в афоризмах: <http://matematiku.ru>
- Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ): <http://www.fipi.ru>
- Официальный информационный портал ЕГЭ: <http://ege.edu.ru>
- Официальный информационный портал ЕГЭ: <http://gia.osoko.ru/>
- Решу ЕГЭ: <http://reshuege.ru/>
- ЕГЭ Онлайн Тест (математика): <http://www.ege-online-test.ru/>
- МИОО СтатГрад: <http://ege2012.mioo.ru/rf1112/index.htm>
- ЕГЭ в Кировской области: <http://ege.43edu.ru/>
- Всем, кто учится: <http://www.alleng.ru>  
<http://alexlarin.net/>

### **Оборудование**

Для изучения математики на профильном уровне создана необходимая материально-техническая и компьютерная база для преподавания предмета (мультимедийный проектор, интерактивная доска, компьютер, множительная техника).