

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Новосибирска  
«Средняя общеобразовательная школа № 151»

ПРИНЯТО

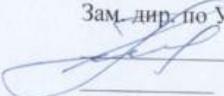
решением методического объединения  
учителей матем. и информ.  
протокол от 31.08.20 № 1

ПРИНЯТО

решением методического объединения  
учителей матем. и информ.  
протокол от 30.08.21 № 1

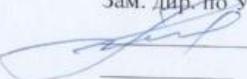
СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

СОГЛАСОВАНО

Зам. дир. по УВР

 А.В.Андреева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по предмету «Математика»  
(профильный уровень)  
для обучающихся среднего общего образования  
10-11 класс  
(Срок реализации 2 года)

Составитель: Шульгина Е.В.,

учитель первой квалификационной категории

Почивалова С.Н.

учитель первой квалификационной категории

## Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) обязательной предметной области «Математика и информатика» для среднего общего образования разработана на основе:

- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ СОШ № 151

- Примерной образовательной программе основного общего образования, ориентированные на работу по учебникам А.Г. Мордковича, П.В. Семенова и Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др ( М, Мнемозина,2012 г)

Геометрия. Сборник примерных рабочих программ 10-11 кл. Составитель Т.А. Бурмистрова ( М. Просвещение, 2020г)

С учётом информационно-методических материалов:

### Актуальность изучения математики

Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических идей. Математика является языком науки и техники. С помощью неё моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе. Помимо того, что математика имеет огромную практическую значимость, её изучение также имеет ценность в формировании нравственных качеств личности. Она требует умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, что способствует развитию таких нравственных черт личности, как настойчивость, целеустремлённость, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплина.

Изучение математики позволяет формировать умения и навыки умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов.

### Цели:

- достижение учениками планируемых результатов: знаний, умений, навыков, компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья;
- становление и развитие личности обучающегося в её самобытности, уникальности, неповторимости;
- развитие мышления, прежде всего абстрактного, с опорой на эвристические приёмы познания;
- формировать математический стиль мышления, эвристические приёмы мышления, как общего, так и конкретного характера.

Достижение поставленных целей при разработке и реализации программы предусматривает решение следующих основных **задач**:

- обеспечение соответствия основной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО);
- обеспечение преемственности начального общего, основного общего, среднего общего образования;
- обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации учебных занятий, взаимодействия всех участников образовательных отношений;
- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов; об идеях и методах математики;
- формирование умения извлекать информацию, новое знание, работать с учебным математическим текстом;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- способствовать тому, чтобы углубленное изучение предмета не воспринималось как простое накопление обучающимися математических знаний или отработку умения решать задачи повышенного уровня сложности, а было плодотворным сотрудничеством учителя с учениками по исследованию каждой математической задачи;
- формировать умение исследовать задачи прикладного содержания, требующие для решения достаточно сложных математических средств.

### **Место учебного предмета в учебном плане**

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 10 - 11 классах отводится **не менее** 276 часов .

Курс математики 10 - 11 классов состоит из следующих предметов: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия», которые изучаются блоками.

«Алгебра и начала математического анализа 10 класс» (углубленный уровень), рассчитана на 144 часа из расчёта 4 часа в неделю, «Алгебра и начала математического анализа 11 класс» (углубленный уровень), рассчитана на 136 часов из расчёта 4 часа в неделю. Программа по геометрии 10 класса (углубленный уровень) рассчитана на 72 часа из расчёта 2 часа в неделю, по геометрии 11 класса (углубленный уровень) рассчитана на 68 часов из расчёта 2 часа в неделю. Всего 216 часов в 10 классе и 204 часа в 11 классе, 6 часов в неделю. В соответствии с этим составлено тематическое планирование на 216 уроков в 10 классе и на 204 урока в 11 классе.

### **Планируемые результаты**

## **Личностные результаты:**

1. ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
2. готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения;
3. готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию;
4. принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни;
5. 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;
6. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
7. принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
8. способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям;
9. формирование выраженной в поведении нравственной позиции;
10. развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми;
11. мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;
12. готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;
13. экологическая культура;
14. осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
15. готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности;
16. потребность трудиться;
17. готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

## **Метапредметные результаты**

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

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии по которым можно определить, что цель достигнута;

2. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, основываясь на соображениях этики и морали;
3. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
5. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
6. организовать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
7. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

1. искать и находить обобщённые способы решения задач, в том числе, осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
2. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
3. использовать различные средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
4. находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям;
5. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
6. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
7. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

Выпускник научится:

1. осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях;

3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
4. развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
5. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### Предметные результаты

	<b>Углубленный уровень</b>	
	<b>«Системно-теоретические результаты»</b>	
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<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
	<b>Требования к результатам</b>	
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других</i></p>

<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>– 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>предметов:</i>  использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</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</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II; свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></p>

	<p>натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой биннома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></p> <p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	---	--

	<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><b><i>Уравнения и неравенства</i></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> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>– свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>– иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>

- |  |  |  |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– составлять и решать уравнения,</li></ul> |  |
|--|--|--|

	<p>неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>

	<p>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</li></ul>	
--	---	--

	<p>(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и 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><i>Элементы математического анализа</i></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов;</p> <p>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> </ul>	<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 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> </ul>

	<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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <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><i>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</i></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> <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</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 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>величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>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 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> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <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</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</i></li> </ul>

	<p>применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <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> </ul>	<p><i>сферах и 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</i></li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <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 правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>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>многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <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>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</li> <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>

<p><b><i>История математики</i></b></p>	<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>	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>
<p><b><i>Методы математики</i></b></p>	<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>	<p><i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>

## Содержание учебного предмета

### 10 класс

#### Действительные числа

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечные множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Счётные и несчётные множества. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Системы счисления, отличные от десятичных Алгебра высказываний

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Рациональные, иррациональные, действительные числа. Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел.

Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

#### Числовые функции

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций. Обратная функция.

#### Тригонометрические функции

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  ( $0$ ,  $\pi/6$ ,  $\pi/4$ ,  $\pi/3$ ,  $\pi/2$  рад).

Тригонометрические функции  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арксинус, аркосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

### **Тригонометрические уравнения**

Тригонометрические уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  – табличное значение соответствующей тригонометрической функции и их решения.

Простейшие тригонометрические неравенства.

Методы решения тригонометрических уравнений: метод замены переменной, метод разложения на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Графические методы решения уравнений и неравенств.

Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

### **Преобразование тригонометрических выражений**

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

### **Комплексные числа**

Множество комплексных чисел. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

### **Производная**

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций. Применение производной в физике.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

### **Комбинаторика и вероятность**

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий.

Противоположное событие и его вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

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

Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

### **Некоторые сведения из планиметрии**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырёхугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.

### **Введение. Параллельность прямых и плоскостей**

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра.

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достираивание тетраэдра до параллелепипеда.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

### **Перпендикулярность прямых и плоскостей**

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

### **Многогранники**

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Пирамида. виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства

Площади поверхностей многогранников. Развёртка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

## 11 класс.

### Многочлены

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Алгоритм Евклида

### Степени и корни. Степенные функции

Степенная функция; её свойства и графики. Сложные функции.

Корень  $n$ -й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни.

### Показательная и логарифмическая функции

Показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число  $e$ . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы.

Изображение на числовой логарифмов чисел.

Логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,  $a^{bx+c} = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$  и рациональным показателем) и их решения.

Неравенства с одной переменной вида  $\log_a x < d$ ,  $a < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ).

Несложные показательные, логарифмические уравнения, неравенства и их системы

. Графические методы решения уравнений и неравенств.

Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

### **Первообразная и интеграл**

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращений с помощью интеграла.

### **Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Основные понятия теории графов.

### **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

Простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром. Неравенства с параметрами. Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли. Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Несложные рациональные, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы с параметром.

### **Цилиндр, конус и шар**

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

### **Объёмы тел**

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

## **Векторы в пространстве**

Векторы. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов

## **Метод координат в пространстве**

Координаты. 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 метода координат. Элементы геометрии масс.

Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п			Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
	<b>1</b>	<b>Повторение</b>	<b>8 (А5+ ГЗ)</b>	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала</p> <p>Организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных поступков)</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p>
1	1.1	Упрощение рациональных выражений	1	
2	1.2	Решение уравнений и неравенств и их систем	1	
3	1.3	Решение текстовых задач	1	
4	1.4	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1	
5	1.5	Решение задач по теме «Треугольники»	1	
6	1.6	Решение задач по теме «четырёхугольники»	1	
7	1.7	Решение задач по теме «Окружность»	1	
8	1.8	Входная контрольная работа	1	
	<b>2</b>	<b>Действительные числа</b>	<b>12</b>	<p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах</p>
9	2.1	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа. Признаки делимости. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики	1	
10	2.2	Теорема о делении с остатком. Китайская теорема об остатках.	1	
11	2.3	Применение теоремы о делении с остатком	1	
12	2.4	Рациональные числа. Бесконечная периодическая дробь.	1	
13	2.5	Иррациональные числа	1	
14	2.6	Решение задач с иррациональными числами	1	
15	2.7	Множество действительных чисел. Виды множеств.	1	

		Круги Эйлера. Аксиомы сравнения действительных чисел. Малая теорема Ферма.		деятельности обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала
16	2.8	Модуль действительного числа. Свойства модуля	1	Организовывать индивидуальную учебную деятельность Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
17	2.9	Решение неравенств с модулем	1	
18	2.10	Контрольная работа №1 Действительные числа	1	
19	2.11	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции	1	
20	2.12	Метод математической индукции при доказательстве числовых тождеств и неравенств	1	
	<b>3</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>12</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности Создавать доверительный психологический климат в классе
21	3.1	Теорема об угле между касательной и хордой	1	
22	3.2	Теорема об отрезках пересекающихся хорд	1	
23	3.3	Теорема о квадрате касательной	1	
24	3.4	Свойства и признаки вписанного и описанного четырехугольника	1	
25	3.5	Формула, выражающая медиану и биссектрису треугольника через его стороны	1	
26	3.6	Различные формулы площади треугольника	1	
27	3.7	Утверждение об окружности и прямой Эйлера	1	
28	3.8	Решение треугольников	1	
29	3.9	Теорема Менелая и Чевы	1	
30	3.10	Использование теоремы при решении задач	1	
31	3.11	Эллипс, гипербола и парабола и их канонические уравнения	1	
32	3.12	Эллипс, гипербола и парабола Изображение этих кривых на рисунке	1	

				во время урока Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
	4	<b>Числовые функции</b>	<b>9</b>	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке. явлений, понятий, приемов Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Реализовывать на уроках мотивирующий потенциал юмора, разряжать напряженную обстановку в классе. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
33	4.1	Определение числовой функции. Основные виды	1	
34	4.2	Способы задания числовой функции. Построение кусочно-заданной, функции дробной части, функции целой части	1	
35	4.3	Свойства функций. Монотонность функций	1	
36	4.4	Наибольшее и наименьшее значение функции, ограниченность функции	1	
37	4.5	Свойства функций. Выпуклость и непрерывность функции	1	
38	4.6	Периодические функции. Основной период	1	
39	4.7	Обратная функция	1	
40	4.8	Обратная функция и её график	1	
41	4.9	Контрольная работа №2 Числовые функции	1	
	5	<b>Тригонометрические функции</b>	<b>25</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и
42	5.1	Анализ контрольной работы. Числовая окружность. Точки единичной числовой окружности	1	
43	5.2	Числовая окружность. Длина дуги числовой окружности	1	
44	5.3	Числовая окружность на координатной плоскости, координаты точек числовой окружности	1	
45	5.4	Числовая окружность на координатной плоскости.	1	

		Определение координат, удовлетворяющих заданному неравенству		доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
46	5.5	$\sin t, \cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ произвольного угла. Радианная мера угла	1	
47	5.6	Определение $\sin t, \cos t$ произвольного угла на числовой окружности	1	
48	5.7	Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств	1	
49	5.8	Тригонометрические функции числового аргумента	1	
50	5.9	Тригонометрические тождества	1	
51	5.10	Преобразование тригонометрических выражений	1	
52	5.11	Функции $y = \sin x, y = \cos x$ Их свойства и графики.	1	
53	5.12	Построение графиков функций $y = \sin x, y = \cos x$ .	1	
54	5.13	Преобразование графиков функций $y = \sin x, y = \cos x$	1	
55	5.14	Преобразование графика функции $y = f(x)$ к графику функции $y = mf(x)$	1	
56	5.15	Построение графика функции $y = mf(x)$ . Функции $y = f(x)$ вытягивать или сжимать в зависимости от $m$	1	
57	5.16	Преобразование функции $y = f(x)$ к функции $y = f(kx)$	1	
58	5.17	Построение графика функции $y = f(kx)$	1	
59	5.18	График гармонического колебания	1	
60	5.19	Функция $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства. График	1	
61	5.20	Функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства. График		
62	5.21	Обратные тригонометрические функции. Свойства	1	
63	5.22	Графики обратных функций. Построение графика обратной функции	1	
64	5.23	Преобразование выражений. Содержащие обратные тригонометрические функции	1	
65	5.24	Повторение и обобщение изученного материала. Подготовка к контрольной работе.	1	
66	5.25	Контрольная работа по теме Тригонометрические функции	1	
	<b>6</b>	<b>Введение. Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>19</b>	Побуждать обучающихся

67	6.1	Анализ контрольной работы. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока
68	6.2	Следствия из аксиом. Теорема о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку	1	
69	6.3	Следствия из аксиом. Теорема о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	1	
70	6.4	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	
71	6.5	Параллельные прямые в пространстве	1	
72	6.6	Теорема о параллельности трёх прямых	1	
73	6.7	Свойство и признак параллельности прямой и плоскости	1	
74	6.8	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми	1	
75	6.9	Скрещивающиеся прямые	1	
76	6.10	Углы с сонаправленными сторонами	1	
77	6.11	Угол между прямыми	1	
78	6.12	Параллельные плоскости	1	
79	6.13	Свойства параллельных плоскостей	1	
80	6.14	Тетраэдр. Виды тетраэдров. Медианы и бимедианы тетраэдра. Теорема Менелая для тетраэдра	1	
81	6.15	Параллелепипед	1	
82	6.16	Задачи на построение сечений	1	
83	6.17	Задачи на построение сечений	1	
84	6.18	Повторение и обобщение материала. Зачёт по теме	1	
85	6.19	Контрольная работа по теме введение. Параллельность в пространстве.	1	
	<b>7</b>	<b>Тригонометрические уравнения</b>	<b>11</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах
86	7.1	Анализ контрольной работы. arcsint, arccost, arctgt, arcctgt. Графики функций	1	
87	7.2	Решение простейших уравнений $\sin t = a, \cos t = a$ .	1	
88	7.3	Решение простейших уравнений $\tan t = a, \cot t = a$	1	
89	7.4	Решение простейших тригонометрических уравнений	1	

		и неравенств. Подготовка к контрольной работе.		<p>деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность.</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
90	7.5	Контрольная работа за 1 полугодие	1	
91	7.6	Анализ контрольной работы. Метод введения новой переменной при решении тригонометрических уравнений.	1	
92	7.7	Метод разложения на множители при решении тригонометрических уравнений	1	
93	7.8	Решение тригонометрических уравнений	1	
94	7.9	Решение тригонометрических уравнений рациональным методом	1	
95	7.10	Повторение и обобщение темы. Зачёт по теме (теория)	1	
96	7.11	Контрольная работа по теме Тригонометрические уравнения.	1	
	<b>8</b>	<b>Преобразование тригонометрических выражений</b>	<b>21</b>	<p>Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по</p>
97	8.1	Анализ контрольной работы. $\sin t, \cos t$ суммы и разности аргументов	1	
98	8.2	Преобразование тригонометрических выражений, используя формулы суммы и разности аргументов	1	
99	8.3	Решение уравнений и неравенств, используя формулы суммы и разности аргументов	1	
100	8.4	$\operatorname{Tg} x$ суммы и разности аргументов	1	
101	8.5	Преобразование тригонометрических выражений. Уравнения и неравенства содержащие изученные формулы	1	
102	8.6	Формулы приведения. Преобразование простейших	1	

		выражений.		разграничению понятий.
103	8.7	Решение уравнений и неравенств. Используя формулы приведения	1	Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.
104	8.8	Формулы двойного аргумента. Преобразование простейших выражений.	1	Организовывать индивидуальную учебную деятельность
105	8.9	Формулы понижения степени. Преобразование простейших выражений	1	Создавать доверительный психологический климат в классе
106	8.10	Решение уравнений и неравенств, используя формулы двойного аргумента и понижения степени	1	во время урока.
107	8.11	Формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих
108	8.12	Преобразование тригонометрических выражений. Используя формулы двойного аргумента и понижения степени	1	позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
109	8.13	Решение уравнений и неравенств, используя формулы преобразования суммы тригонометрических функций в произведение	1	
110	8.14	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1	
111	8.15	Преобразование выражений, решение уравнений и неравенств, используя формулу преобразования произведения тригонометрической функции в сумму	1	
112	8.16	Правило преобразования выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$ . Решение уравнений	1	
113	8.17	Метод вспомогательного аргумента при решении тригонометрических уравнений	1	
114	8.18	Применение метода вспомогательного аргумента при решении тригонометрических уравнений	1	
115	8.19	Применение метода вспомогательного аргумента при решении тригонометрических уравнений	1	
116	8.20	Повторение и обобщение изученного материала	1	
117	8.21	Контрольная работа по теме: Преобразование тригонометрических выражений	1	

	<b>9</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
118	9.1	Перпендикулярные прямые в пространстве. Лемма о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой.	1	
119	9.2	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	
120	9.3	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема прямая и обратная.	1	
121	9.4	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	
122	9.5	Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости	1	
123	9.6	Перпендикуляр и наклонные.	1	
124	9.7	Расстояние от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между прямой и плоскостью	1	
125	9.8	Теорема о трёх перпендикулярах. Применение теоремы в решении задач.	1	
126	9.9	Угол между прямой и плоскостью, его свойства.	1	
127	9.10	Центральная проекция точки (фигуры) на плоскость	1	
128	9.11	Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с перпендикуляром и наклонной, углом между прямой и плоскостью	1	
129	9.12	Фигура двугранный угол и её измерения.	1	
130	9.13	Признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема.	1	
131	9.14	Прямоугольный параллелепипед. Утверждения о его свойствах. Задачи на построение сечений.	1	
132	9.15	Трёхгранный угол. Теорема косинусов и синусов для трёхгранного угла. Многогранный угол.	1	
133	9.16	Контрольная работа по теме: Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1	
	<b>10</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>10</b>	Побуждать обучающихся

134	10.1	Комплексные числа. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа	1	соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
135	10.2	Определение действительной и мнимой части, модуля и аргумента комплексного числа		
136	10.3	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	1	
137	10.4	Комплексные числа и координатная плоскость. Геометрическая интерпретация комплексных чисел	1	
138	10.5	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	
139	10.6	Комплексные числа и квадратные уравнения. Корни квадратного уравнения с отрицательным дискриминантом.	1	
140	10.7	Возведение комплексного числа в степень. Комплексно сопряжённые числа. Формула Муавра, основная теорема алгебры.	1	
141	10.8	Извлечение кубического корня из комплексного числа	1	
142	10.9	Решение заданий на возведение комплексного числа в степень и извлечение кубического из комплексного числа	1	
143	10.10	Контрольная работа по теме: Комплексные числа	1	
	<b>11</b>	<b>Производная</b>	<b>30</b>	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя. Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах
144	11.1	Числовые последовательности и их свойства	1	
145	11.2	Способы задания числовой последовательности	1	
146	11.3	Предел числовой последовательности	1	
147	11.4	Сумма бесконечной геометрической последовательности	1	
148	11.5	Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке	1	
149	11.6	Приращение аргумента. Приращение функции	1	
150	11.7	Определение производной. Физический и геометрический смысл производной. Алгоритм нахождения производной	1	

151	11.8	Нахождение производной простейших функций по, используя алгоритм.	1	<p>деятельности обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
152	11.9	Вычисление производных, используя правила суммы и разности	1	
153	11.10	Вычисление производных по правилам произведения и частного	1	
154	11.11	Вычисление производных основных элементарных функций	1	
155	11.12	Дифференцирование сложной функции	1	
156	11.13	Дифференцирование обратной функции	1	
157	11.14	Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения.	1	
158	11.15	Составление уравнения касательной к графику функции по алгоритму	1	
159	11.16	Решение задач на составление уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях	1	
160	11.17	Контрольная работа по теме Вычисление производных. Уравнение касательной	2	
161	11.18			
162	11.19	Применение производной для исследования функций на монотонность по алгоритму	1	
163	11.20	Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значения функций по алгоритму	1	
164	11.21	Решение задач на исследование функций	1	
165	11.22	Исследование функций и построение графиков с помощью производной	1	
166	11.23	Преобразование графиков с помощью производной	1	
167	11.24	Основные приёмы решения задач на нахождение наибольших и наименьших значений величин	1	
168	11.25	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	1	
169	11.26	Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений величин	1	

170	11.27	Решение задач повышенного уровня сложности нахождение наибольших и наименьших значений величин	1	
171	11.28	Контрольная работа по теме Применение производной	2	
172	11.29			
173	11.30	Анализ контрольной работы. Применение производной в физике и экономике	1	
	<b>12</b>	<b>Многогранники</b>	<b>13</b>	<p>Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p>
174	12.1	Понятие многогранника и его элементов. Выпуклый многогранник	1	
175	12.2	Геометрическое тело. Теорема Эйлера для выпуклых многогранников. Двойственность правильных многогранников.	1	
176	12.3	Призма. Терма о площади боковой поверхности прямой призмы.	1	
177	12.4	Пространственная теорема Пифагора. Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с призмой.	1	
178	12.5	Пирамида и её элементы. Площадь полной (боковой) поверхности пирамиды.	1	
179	12.6	Правильная пирамида. Утверждения о свойствах её боковых рёбер и боковых граней. Теорема о площади боковой поверхности правильной пирамиды.	1	
180	12.7	Усечённая пирамида и её свойства. Теорема о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды.	1	
181	12.8	Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, построение сечений пирамид на чертеже.	1	
182	12.9	Симметрия в пространстве. Симметрия в архитектуре, технике, природе.	1	
183	12.10	Понятие правильного многогранника. Виды правильных многогранников.	1	
184	12.11	Элементы симметрии правильных многогранников.	1	

185	12.12	Решение задач, связанных с многогранниками.	1	
186	12.13	Контрольная работа по теме: Многогранники	1	
	<b>13</b>	<b>Комбинаторика и вероятность</b>	<b>8</b>	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке. явлений, понятий, приемов Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Реализовывать на уроках мотивирующий потенциал юмора, разряжать напряженную обстановку в классе. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
187	13.1	Определение независимого события, перестановки, факториала	1	
188	13.2	Правило умножения событий, формулы числа перестановок. Решение задач с использованием правил	1	
189	13.3	Правило сочетаний и размещений. Применение правил при решении задач	1	
190	13.4	Выбор нескольких элементов. Решение простейших комбинаторных задач методом перебора	1	
191	13.5	Случайные события и их вероятности. Вычисление вероятности и статистической частоты наступления элементарных событий.	1	
192	13.6	Решение задач на случайные события и их вероятности	1	
193	13.7	Решение задач эвристического характера, зная понятие перпендикуляра и наклонной, теорему о трёх перпендикулярах	1	
194	13.8	Контрольная работа по теме: Комбинаторика и вероятность	1	
	<b>14</b>	<b>Повторение</b>	<b>22</b>	
195	14.1	Числовые функции. Основные виды и их свойства. Способы задания.	1	
196	14.2	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции. Построение графиков и их преобразование	1	
197	14.3	Тригонометрические уравнения и методы их решения.	1	
198	14.4	Тригонометрические неравенства и методы их решения	1	
199	14.5	Преобразование тригонометрических выражений в ходе решения уравнений и неравенств, используя	1	

		формулы приведения, суммы и разности аргументов		<p>обучающимися.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой:</p> <p>систематизация учебного материала.</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
200	14.6	Формулы двойного аргумента и понижения степени, формулы преобразования суммы и произведения тригонометрических функций для преобразования тригонометрических выражений в ходе решения уравнений и неравенств	1	
201	14.7	Применение производной при решении задач	1	
202	14.8	Применение производной при решении задач	1	
203	14.9	Аксиомы стереометрии и их следствия	1	
204	14.10	Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей.	1	
205	14.11	Перпендикулярность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	1	
206	14.12	Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол. Трёхгранный угол	1	
207	14.13	Многогранники. Правильные многогранники	1	
208	14.14	Призма. Пирамида. Правильная и усечённая пирамида	1	
209	14.15	Зачёт по геометрии (теория)	1	
210	14.16	Решение геометрических задач	1	
211	14.17	Годовая контрольная работа	2	
212	14.18			
213	14.19	Анализ контрольной работы	1	
214	14.20	Простейшие программные средства и электронно-коммуникативные системы при решении математических задач	1	
215	14.21	История развития математики. Вклад выдающихся математиков в развитие математики и физики. Развитие математики как науки.	1	
216	14.22	Роль математики в развитии России	1	

№ п/п			Количество часов	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
	1	Повторение	4а+4г	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала</p> <p>Организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных поступков)</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>создавать доверительный Психологический климат в классе во время урока</p> <p>Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
1	1.1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	
2	1.2	Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения	1	
3	1.3	Производная и её применение для исследования функции	1	
4	1.4	Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей	1	
5	1.5.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
6	1.6	Многогранники	1	
7	1.7	Входная контрольная работа	2	
8	1.8			
	<b>2</b>	<b>Многочлены</b>	<b>10</b>	<p>Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы</p>
9	2.1	Многочлены от одной переменной. Арифметические	1	

		операции над многочленами. Алгоритм Евклида		учебной дисциплины и самоорганизации. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
10	2.2	Деление многочлена на многочлен с остатком.	1	
11	2.3	Разложение многочлена на множители различными приёмами	1	
12	2.4	Многочлены от нескольких переменных. Формулы разложения многочлена на множители. Однородные многочлены, однородные уравнения. Исторические сведения.	1	
13	2.5	Однородные системы уравнений	1	
13	2.6	Симметрические многочлены, симметрические системы уравнений	1	
15	2.7	Уравнения высших степеней. Исторические сведения. Два основных метода решения уравнений высших степеней. Теорема Ферма.	1	
16	2.8	Отыскание рациональных корней уравнений высших степеней с целочисленными коэффициентами	1	
17	2.9	Функционально-графические методы решения уравнений высших степеней	1	
18	2.10	Контрольная работа по теме: Многочлены		
	<b>3</b>	<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>15</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат
19	3.1	Понятие цилиндра. Цилиндрическая поверхность, её образующие и ось	1	
20	3.2	Площадь поверхности цилиндра. Формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра	1	
21	3.3	Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром	1	
22	3.4	Понятие конуса. Коническая поверхность, её	1	

		образующие, вершина и ось. Сечение конуса плоскостью		<p>обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
23	3.5	Площадь поверхности конуса	1	
24	3.6	Усечённый конус и его получение путём вращения прямоугольной трапеции. Площадь боковой поверхности	1	
25	3.7	Решение задач на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом	1	
26	3.8	Сфера и шар. Их центр, радиус, диаметр	1	
27	3.9	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Теорема о свойстве и признаке касательной плоскости	1	
28	3.10	Площадь сферы	1	
29	3.11	Взаимное расположение сферы и прямой	1	
30	3.12	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность	1	
31	3.13	Сфера, вписанная в коническую поверхность	1	
32	3.14	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности	1	
33	3.15	Контрольная работа по теме: Цилиндр, конус и шар	1	
	<b>4</b>	<b>Степени и корни. Степенные функции</b>	<b>24</b>	
34	4.1	Понятие корня $n$ -ой степени и его свойства. Преобразование выражений, содержащих радикалы	1	
35	4.2	Решение простейших уравнений, содержащих корни $n$ -ой степени	1	
36	4.3	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ $n$ -ой степени, их свойства и графики. Определение значения функции по значению аргумента при различных способах задания функции	1	
37	4.4	Построение графика функции, описание по графику	1	

		поведение и свойства функции, нахождение наибольшего и наименьшего значений.		<p>формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
38	4.5	Исследование функции по схеме. Правила преобразования графиков	1	
39	4.6	Свойства корня $n$ -ой степени. Преобразование простейших выражений, содержащих радикалы	1	
40	4.7	Решение уравнений, содержащих корень.	1	
41	4.8	Решение задач на применение свойств корня $n$ -ой степени	1	
42	4.9	Формулы нахождения значения корня натуральной степени. Исторические сведения	1	
43	4.10	Правила преобразования буквенных выражений, включающих радикалы	1	
44	4.11	Сокращение дробей, содержащих радикалы	1	
45	4.12	Решение уравнений, содержащих радикалы	1	
46	4.13	Контрольная работа по теме: Корень $n$ -ой степени из действительного числа.	2	
47	4.14			
48	4.15	Понятие степени с любым рациональным показателем. Формулы и правила преобразования буквенных выражений, включающих степени	1	
49	4.16	Преобразование буквенных выражений. Представление степени с дробным показателем в виде корня	1	
50	4.17	Преобразование выражений в виде степени с рациональным показателем	1	
51	4.18	Степенные функции, их свойства и графики	1	
52	4.19	Исследование функции. Построение графиков, используя геометрические преобразования	1	
53	4.20	Исследование степенной функции на чётность, ограниченность, монотонность, нахождение наименьшего и наибольшего значения функции.	1	
54	4.21	Решение графически систем уравнений.	1	
55	4.22	Комплексные числа. Корень $n$ -ой степени из	1	

		комплексного числа. Основная теорема алгебры		
56	4.23	Решение кубических уравнений. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители	1	
57	4.24	Контрольная работа по теме; Степени. Степенные функции		
	<b>5</b>	<b>Объёмы тел</b>	<b>16</b>	
58	5.1	Понятие объёма, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. Основные свойства объёмов	1	<p>Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p> <p>Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих</p>
59	5.2	Объём прямоугольного параллелепипеда. Решение задач на нахождение объёма прямоугольного параллелепипеда	1	
60	5.3	Объём прямой призмы. Теорема об объёме прямой призмы. Решение задач на вычисление объёма прямой призмы	1	
61	5.4	Объём цилиндра. Теорема об объёме цилиндра. Решение задач на вычисление объёма цилиндра.	1	
62	5.5	Решение задач на вычисление объёмов призмы и цилиндра	1	
63	5.6	Вычисление объёмов тел с помощью интегралов	1	
64	5.7	Объём наклонной призмы	1	
65	5.8	Объём пирамиды. Вывод формулы объёма усечённой пирамиды	1	
66	5.9	Объём конуса. Вывод формулы объёма усечённого конуса	1	
67	5.10	Решение задач на вычисление объёмов фигур	1	
68	5.11	Объём шара. Теорема об объёме шара.	1	
69	5.12	Объём шарового сегмента. Вывод формулы для вычисления объёма шарового сегмента	1	
70	5.13	Объём шарового слоя и шарового сектора. Вывод формулы.	1	
71	5.14	Площадь сферы.	1	
72	5.15	Решение задач с применением формул объёмов	1	

		различных тел		позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
73	5.16	Контрольная работа по теме Объёмы тел	1	
	<b>6</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>32</b>	
74	6.1	Показательная функция, её свойства и график	1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
75	6.2	Построение графика показательной функции. Экспонента и горизонтальная асимптота графика	1	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий.
76	6.3	Показательные функции как математические модели реальных ситуаций	1	Организовывать индивидуальную учебную деятельность
77	6.4	Показательные уравнения. Решение простейших показательных уравнений и их систем.	1	Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности.
78	6.5	Методы решения показательных уравнений: функционально-графический, метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной	1	Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
79	6.6	Решение показательных уравнений, применяя комбинацию нескольких алгоритмов	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
80	6.7	Показательные неравенства. Решение простейших показательных неравенств	1	
81	6.8	Решение показательных неравенств, применяя комбинацию нескольких алгоритмов	1	
82	6.9	Понятие логарифма и его свойства. Вычисление логарифма числа по определению	1	
83	6.10	Вычисление логарифмов чисел и преобразование логарифмических выражений	1	
84	6.11	Логарифмическая функция, её свойства в зависимости от основания и график	1	
85	6.12	Построение графика функции. Описание по графику поведение и свойства функций.	1	
86	6.13	Различные способы задания функции. Построение графиков нескольких «экзотических» функций	1	
87	6.14	Контрольная работа по теме; Показательная функция	2	
88	6.15			

89	6.16	Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного, степени. Решение примеров	1	
90	6.17	Логарифмирование и потенцирование. Решение выражений.	1	
91	6.18	Десятичный логарифм. Решение выражений, содержащих десятичный логарифм	1	
92	6.19	Переход к новому основанию логарифма.	1	
93	6.20	Логарифмические уравнения. Решение простейших логарифмических уравнений по определению	1	
94	6.21	Основные методы решения логарифмических уравнений.	1	
95	6.22	Решение уравнений методом логарифмирования.	1	
96	6.23	Решение систем логарифмических уравнений	1	
97	6.24	Контрольная работа за 1 полугодие	1	
98	6.25	Логарифмические неравенства. Алгоритм решения логарифмического неравенства в зависимости от основания	1	
99	6.26	Решение логарифмических неравенств, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду	1	
100	6.27	Свойства монотонности логарифмической функции при решении сложных неравенств	1	
101	6.28	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	1	
102	6.29	Число $e$ . функция $y = e^x$ , её свойства, график, дифференцирование	1	
103	6.30	Натуральные логарифмы. Функция $y = \ln x$ , её свойства, график, дифференцирование	1	
104 105	6.31 6.32	Контрольная работа по теме: Логарифмическая функция	2	
	<b>7</b>	<b>Первообразная и интеграл</b>	<b>9</b>	
106	7.1	Первообразная. Правила отыскания первообразных	1	
107	7.2	Неопределённый интеграл. Правила интегрирования.	1	

108	7.3	Вычисления неопределённых интегралов.	1	самоорганизации. Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Организовывать в рамках урока поощрение учебной успешности. Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
109	7.4	Определённый интеграл. Геометрический и физический смысл определённого интеграла	1	
110	7.5	Формула Ньютона – Лейбница. Вычисление площади криволинейной трапеции по формуле.	1	
111	7.6	Свойства определённого интеграла. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла	1	
112	7.7	Вычисление интеграла по графику функции. Нахождение площади фигуры, ограниченной заданными линиями	1	
113	7.8	Вычисление площади фигуры, ограниченной графиками функций, ограниченной графиком степенной функции и касательной к нему в данной точке, площади параболического сегмента	1	
114	7.9	Контрольная работа по теме: Первообразная и интеграл	1	
	<b>8</b>	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>5</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.
115	8.1	Понятие вектора в пространстве. Коллинеарные и равные векторы. Векторные физические величины	1	
116	8.2	Сложение и вычитание векторов по правилу треугольника, параллелограмма, многоугольника.	1	
117	8.3	Умножение вектора на число. Решение задач, связанных с действиями над векторами	1	
118	8.4	Понятие компланарных векторов. Утверждение о компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов	1	
119	8.5	Теорема о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам. Решение задач с применением векторов. Решение физических задач	1	

				Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
	<b>9</b>	<b>Метод координат в пространстве</b>	<b>14</b>	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. Организовывать индивидуальную учебную деятельность Организовывать в рамках урока поощрение учебной/социальной успешности Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. Устанавливать доверительные
120	9.1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки	1	
121	9.2	Координаты вектора. Утверждения о координатах суммы и разности двух векторов	1	
122	9.3	Связь между координатами векторов и координатами точек	1	
123	9.4	Простейшие задачи в координатах. Решение задач с использованием формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками. Уравнение сферы	1	
124	9.5	Угол между векторами.	1	
125	9.6	Скалярное произведение векторов. Утверждение о его свойствах	1	
126	9.7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями, угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты	1	
127	9.8	Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору	1	
128	9.9	Решение задач векторно-координатным методом	1	
129	9.10	Решение задач с применением скалярного произведения векторов	1	
130	9.11	Центральная и осевая симметрии.	1	
131	9.12	Зеркальная симметрия.	1	
132	9.13	Параллельный перенос. Преобразования подобия.	1	

133	9.14	Контрольная работа по темам: Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве. Движения.	1	отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
	<b>10</b>	<b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>	<b>9</b>	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке. явлений, понятий, приемов Организовывать индивидуальную учебную деятельность. Реализовывать на уроках мотивирующий потенциал юмора, разряжать напряженную обстановку в классе. Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
134	10.1	Вероятность и геометрия. Классическая вероятностная схема. Правило подсчёта геометрических вероятностей		
135	10.2	Геометрические модели вероятностных задач. Задача о встрече.	1	
136	10.3	Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Схема Бернулли и теорема Бернулли.	1	
137	10.4	Биноминальное распределение.	1	
138	10.5	Наивероятнейшее число успехов. Многоугольник распределения. Правило нахождения наивероятнейшего числа успехов в $n$ испытаниях Бернулли	1	
139	10.6	Статистические методы обработки информации. Упорядочение данных, таблица распределения. Графическое представление данных, гистограммы	1	
140	10.7	Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия. Правило нахождения среднего значения данных	1	
141	10.8	Гауссова кривая. Закон больших чисел	1	
142	10.9	Контрольная работа по теме: Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	
	<b>11</b>	<b>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</b>	<b>33</b>	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб
143	11.1	Равносильные уравнения. Этапы решения уравнения	1	
144	11.2	Теоремы о равносильности уравнений	1	
145	11.3	Преобразование данного уравнения в уравнение-	1	

		следствие. Причины расширения области определения уравнения.		<p>учителя.</p> <p>Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов</p> <p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока</p>
146	11.4	Проверка корней. Потеря корней и их причина	1	
147	11.5	Решения уравнений методом замены уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$	1	
148	11.6	Решение уравнений методом разложения на множители и методом введения новой переменной	1	
149	11.7	Функционально-графический метод решения уравнений	1	
150	11.8	Равносильность неравенств. Теоремы равносильности неравенств	1	
151	11.9	Системы и совокупности неравенств. Потеря и приобретение корней и пути исправления данных ошибок	1	
152	11.10	Совокупности систем неравенств	1	
153	11.11	Уравнения с модулями. Утверждения.Способы решения	1	
154	11.12	Решения неравенств с модулем. Способы освобождения от знака модуля	1	
155	11.13	Использование различных приёмов решения уравнения и неравенств с модулем	1	
156 157	11.14 11.15	Контрольная работа по теме Уравнения и неравенства	2	
158	11.16	Уравнения со знаком радикала. Решение иррациональных уравнений методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень	1	
159	11.17	Решение иррациональных неравенств методом возведения обеих частей уравнения в одну и ту же степень	1	
160	11.18	Решение иррациональных уравнений и неравенств методом введения новой переменной	1	
161	11.19	Уравнения с двумя переменными. Диофантовы уравнения	1	

162	11.20	Неравенства с двумя переменными	1	
163	11.21	Доказательство неравенств с помощью определения. Неравенство Коши. Синтетический метод доказательства неравенств	1	
164	11.22	Доказательство неравенств методом от противного. Доказательство неравенств методом математической индукции	1	
165	11.23	Функционально –графические методы доказательства неравенств	1	
166	11.24	Системы алгебраических уравнений	1	
167	11.25	Системы показательных и логарифмических уравнений	1	
168	11.26	Системы тригонометрических уравнений	1	
169	11.27	Решение задач на составление систем уравнений	1	
170	11.28	Контрольная работа по теме Системы уравнений и неравенств	2	
171	11.29			
172	11.30	Задачи с параметрами. Способы решения.	1	
173	11.31	Решение уравнений с параметрами	1	
174	11.32	Решение неравенств с параметрами	1	
175	11.33	Решение уравнений и неравенств с параметрами, применяя разные способы решения	1	
	<b>12</b>	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>29</b>	
176	12.1	Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей	1	
177	12.2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	
178	12.3	Многогранники. Призма. Пирамида.	1	
179	12.4	Цилиндр. Конус. Шар. Сфера.	1	
180	12.5	Объёмы тел: прямоугольного параллелепипеда, прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса, шара.	1	
181	12.6	Векторы в пространстве	1	
182	12.7	Метод координат в пространстве	1	
183	12.8	Решение геометрических задач ФИПИ	1	

184	12.9	Решение геометрических задач ФИПИ	1	<p>Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала.</p> <p>Организовывать индивидуальную учебную деятельность</p> <p>Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока.</p> <p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p>
185	12.10	Итоговый теоретический зачёт по геометрии	1	
186	12.11	Степени и корни	1	
187	12.12	Показательные функция, уравнения, неравенства	1	
188	12.13	Логарифмические функция, уравнения, неравенства	1	
189	12.14	Уравнения и неравенства тригонометрические, показательные, логарифмические, иррациональные тождественные преобразования выражений, логарифмических выражений	1	
190	12.15	Различные приёмы решения уравнений	1	
191	12.16	Решение уравнений комбинацией различных приёмов	1	
192	12.17	Графический метод решения неравенств	1	
193	12.18	Решение текстовых задач	1	
194	12.19	Решение текстовых задач	1	
195	12.20	Исследование сложной функции. Чтение свойств функции по графику	1	
196	12.21	Решение комбинированных уравнений и неравенств	1	
197	12.22	Решение параметрических задач на оптимизацию	1	
198-201	12.23-12.26	Итоговая контрольная работа	4	
202	12.27	Анализ контрольной работы	1	
203	12.28	Простейшие программные средства и электронно-коммуникативные системы при решении математических задач	1	
204	12.29	История развития математики. Вклад выдающихся математиков в развитие математики и физики. Развитие математики как науки.	1	