

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя политехническая школа №33»

Приложение к ООП

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	РАССМОТРЕНА	УТВЕРЖДЕНА
на заседании школьного МО предметной области «Математика и информатика» МАОУ «СПШ №33» Протокол от 27 июня 2022г. №7	заместитель директора МАОУ «СПШ №33»  /Литке Н.В. /	на заседании педагогического совета МАОУ «СПШ №33» Протокол от 31 августа 2022 г. № 1	приказом директора МАОУ «СПШ №33» от 31 августа 2022 г. № 728

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному курсу «Математика»,

**10-11 классы**

(углублённый уровень)

г. Старый Оскол  
2022 г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» для 10-11 классов (углублённый уровень) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), на основе авторских программ: 1) С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы». Базовый и углублённый уровни // Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. - М: Просвещение, 2018; 2) Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, 10-11 классы». Базовый и углублённый уровни // Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. - М: Просвещение, 2019.

Учебный предмет «Математика» в 10-11 классах будет изучаться на углублённом уровне, который включает в себя изучение двух дисциплин «Алгебра и начала математического анализа» (4 часа в неделю) и «Геометрия» (2 часа в неделю).

### **В учебно - методический комплект входят:**

#### **10 класс:**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / [ С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] - М. : Просвещение, 2019.

2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин - М. : Просвещение, 2019

3. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] М. : Просвещение, 2020

#### **11 класс:**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / [ С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] - М. : Просвещение, 2020.

2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: учебное пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин - М. : Просвещение, 2020

3. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.] М. : Просвещение, 2020.

Программа по математике для классов с углублённым изучением математики для среднего общего образования разработана на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования. В них соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Изучение математики в старшей школе на углублённом уровне направлено на достижение следующих **целей:**

**в направлении личностного развития:**

- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления и интуиции, алгоритмической культуры, пространственного воображения, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса;

#### **в метапредметном направлении:**

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

#### **в предметном направлении:**

- понимание значения математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широты и ограниченности применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности;
- владение геометрическим языком как средством описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

Курс математики является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

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

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

Формы и методы работы: урок изучения нового, урок закрепления знаний, урок комплексного применения знаний, урок обобщения и систематизации знаний, урок контроля, оценки и коррекции знаний; устная работа, индивидуальная, групповая, в парах. С целью изучения уровня усвоения учащимися устного материала, оценки их знаний и умений проводятся самостоятельные работы контролирующего характера и контрольные работы.

Виды текущего контроля: устные (устный ответ на поставленный вопрос, развернутый ответ по заданной теме, устное сообщение по избранной теме, зачет по теме); письменные (письменное выполнение тренировочных упражнений, выполнение самостоятельной работы, письменной

проверочной работы, контрольной работы, математических диктантов); выполнение заданий с использованием ИКТ (компьютерное тестирование, on-line тестирование с использованием Интернет-ресурсов или электронных учебников, выполнение интерактивных заданий).

Авторская программа при продолжительности учебного года 34 недели в 10-11 классах рассчитана на 6 часов в неделю, всего 204 часа в год (4 часа дисциплина «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа дисциплина «Геометрия» в неделю), что соответствует ФГОС СОО. В содержание курса геометрии в 10-11 классах на углублённом уровне входит ряд тем из планиметрии, которые изложены в главе «Некоторые сведения из планиметрии». Некоторые из них целесообразно рассмотреть вместе с соответствующими темами стереометрии. 2 часа из раздела «Некоторые сведения из планиметрии» добавлены в раздел «Многогранники», а свойства эллипса, гиперболы и параболы (п.97 – п.99) целесообразно рассмотреть при изучении сечений цилиндрической и конической поверхностей (п.50 и п.51).

В 10-х классах запланировано 8 контрольных работ и 1 самостоятельная работа по дисциплине «Алгебра и начала математического анализа», 3 контрольные работы и 1 самостоятельная работа по дисциплине «Геометрия». В 11-х классах запланировано 8 контрольных работ и 2 самостоятельные работы по дисциплине «Алгебра и начала математического анализа», 3 контрольные работы по дисциплине «Геометрия».

## I. Планируемые результаты освоения учебного курса

### 10 класс

#### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 5) умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
- 6) умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
- 7) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные результаты.**

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

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

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

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

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

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

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

#### **Предметные результаты.**

#### **Дисциплина «Алгебра и начала математического анализа»**

##### **Действительные числа.**

#### ***Выпускник научится:***

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
- находить значения корня натуральной степени, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

#### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач;
- понимать геометрическую интерпретацию натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.

##### **Комбинаторика и вероятность.**

#### ***Выпускник научится:***

- владеть понятиями размещение, перестановка, сочетание и уметь их применять при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей (включая формулы полной вероятности и формулы Байеса);
- иметь представление о случайной величине (ее характеристики, их вычисление в дискретном случае).

**Выпускник получит возможность научиться:**

- применять математические методы при решении содержательных задач.

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

**Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

**Выпускник получит возможность научиться**

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем.

### **Степени и корни. Степенные функции.**

**Выпускник научится:**

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- различать функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики;
- оперировать степенью с действительным показателем.

### **Показательная и логарифмическая функции.**

**Выпускник научится:**

- владеть понятиями показательная и логарифмическая функции; строить их графики и уметь применять свойства функций при решении задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- выполнять преобразования комбинированных логарифмических и показательных выражений;
- вычислять наибольшее и наименьшее значение показательной и логарифмической функций.

### **Преобразования тригонометрических выражений.**

**Выпускник научится:**

- применять понятия синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла; вычислять синус, косинус, тангенс и котангенс числа;
- доказывать основные тригонометрические тождества;
- использовать формулы приведения; синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; синуса и косинуса двойного угла при преобразованиях простейших тригонометрических выражений.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- преобразовывать тригонометрические выражения различной сложности.

## Тригонометрические функции

### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- выводить и применять формулы половинного угла.
- выполнять преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- выражать тригонометрические функции через тангенс половинного аргумента;
- решать простейшие тригонометрические неравенства;
- оперировать понятиями арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

## Тригонометрические уравнения

### **Выпускник научится:**

- решать тригонометрические уравнения различными методами.

### **Выпускник получит возможность научиться**

- оперировать формулами для решения сложных тригонометрических уравнений.

## Элементы теории вероятностей

### **Выпускник научится:**

- моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера;
- осуществлять практические расчеты по формулам;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

## Дисциплина «Геометрия».

### Аксиомы геометрии и их следствия.

### **Выпускник научится:**

- понимать аксиоматический способ построения геометрии, различать основные фигуры в пространстве, способы их обозначения, применять формулировки аксиом стереометрии их для решения простейших задач;
- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями;
- различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.

### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать аксиомы и следствия из них при решении задач логического характера;
- изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.

### Параллельность прямых и плоскостей.

#### **Выпускник научится:**

- распознавать на чертежах и моделях пересекающиеся, параллельные прямые, пересекающие плоскость и параллельные ей; параллельные и пересекающиеся плоскости;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и геометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

### Перпендикулярность прямых и плоскостей.

#### **Выпускник научится:**

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументируя свои суждения;
- решать задачи на перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве, применять свойства и признаки перпендикулярных прямых и плоскостей.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- познакомится с понятием центрального проектирования и научится изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

### Многогранники.

#### **Выпускник научится:**

- строить развертку;
- применять понятие многогранные углы;
- решать задачи с выпуклыми многогранниками, теоремой Эйлера;
- применять понятия: усеченная пирамида, наклонная призма;
- видеть симметрии в призме и пирамиде, применять знания о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная), приводить примеры симметрий в окружающем мире;
- решать стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); использовать при решении планиметрические факты и методы.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- строить сечения многогранников; моделировать многогранники.

## **11 класс**

### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 5) умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
- 6) умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
- 7) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### **Метапредметные результаты.**

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

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

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

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

##### **Выпускник научится:**

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

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

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

#### **Предметные результаты**

#### **Дисциплина «Алгебра и начала математического анализа»**

##### **Числовые функции**

#### ***Выпускник научится:***

- 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;
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения.

#### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- научиться описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

##### **Производная. Применение производной.**

#### ***Выпускник научится:***

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы; находить производную сложной функции;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

#### ***Выпускник получит возможность научиться:***

- применять решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### Первообразная и интеграл

#### **Выпускник научится:**

- Вычислять площади фигур на координатной плоскости с применением определённого интеграла.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применениях.

### Дисциплина «Геометрия»

#### Векторы в пространстве.

#### **Выпускник научится:**

- использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число;
- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- применять понятие компланарные векторы.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- решать задачи на разложение вектора по трем некопланарным векторам.

#### Метод координат в пространстве.

#### **Выпускник научится:**

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- использовать скалярное произведение векторов, уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- решать геометрические задачи методом координат.

#### Цилиндр, конус, шар.

#### **Выпускник научится:**

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса;
- владеть понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- научиться моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

#### Объемы тел.

#### **Выпускник научится:**

- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- применять при решении задач формулы объема шара и его частей.

**II. Содержание программы учебного курса**  
**Дисциплина «Алгебра и начала математического анализа»**  
**10 класс**

№ п/п	Название темы	Количество часов, необходимое для изучения темы	Основное содержание по темам
<b>I</b>	<b>Корни, степени, логарифмы</b>	<b>72</b>	
1	Действительные числа	12	Понятие действительного числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю $m$ . Задачи с целочисленными неизвестными.
2	Рациональные уравнения и неравенства	18	Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.
3	Корень степени $n$	12	Понятие функции и её графика. Функция $y = x^n$ . Понятие корня степени $n$ . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени $n$ . Функция $y = \sqrt[n]{x}$ , $x \geq 0$ .
4	Степень положительного числа	13	Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число $e$ . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.
5	Логарифмы	6	Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция.
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

<b>II</b>	<b>Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции.</b>	<b>45</b>	
7	Синус и косинус угла	7	Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ . Арксинус. Арккосинус.
8	Тангенс и котангенс угла	6	Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ . Арктангенс. Арккотангенс.
9	Формулы сложения	11	Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.
10	Тригонометрические функции числового аргумента	9	Функция $y = \sin x$ . Функция $y = \cos x$ . Функция $y = \operatorname{tg} x$ . Функция $y = \operatorname{ctg} x$ .
11	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла.
<b>III</b>	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>8</b>	
12	Вероятность события	6	Понятие вероятности события. Свойства вероятностей.
13	Частота. Условная вероятность.	2	Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.
<b>IV</b>	<b>Повторение</b>	<b>11</b>	
	<b>Итого</b>	<b>136</b>	

## 11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов, необходимое для изучения темы	Основное содержание по темам
<b>I</b>	<b>Функции. Производные. Интегралы.</b>	<b>60</b>	
1	Функции и их графики	9	Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Чётность, нечётность, периодичность функций. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули.
2	Предел функции и непрерывность	5	Понятие предела функции. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.
3	Обратные функции	6	Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции. Примеры использования обратных тригонометрических функций.
4	Производная	11	Понятие производной. Производная суммы. Производная разности. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Производная произведения. Производная частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.
5	Применение производной	16	Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.
6	Первообразная и интеграл	13	Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.

<b>II</b>	<b>Уравнения. Неравенства. Системы.</b>	<b>57</b>	
7	Равносильность уравнений и неравенств	4	Равносильные преобразования уравнений и неравенств.
8	Уравнения-следствия	8	Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. Применение логарифмических, тригонометрических и других формул. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.
9	Равносильность уравнений и неравенств системам	13	Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .
10	Равносильность уравнений на множествах	7	Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Потенцирование и логарифмирование уравнений, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Применение нескольких преобразований.
11	Равносильность неравенств на множествах	7	Основные понятия. Возведение неравенства в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства.
12	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5	Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.
13	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5	Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.
14	Системы уравнений с несколькими неизвестными	8	Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.
<b>III</b>	<b>Итоговое повторение</b>	<b>19</b>	
	<b>Всего</b>	<b>136</b>	

**Дисциплина «Геометрия»****10 класс**

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов, необходимое для изучения темы</b>	<b>Основное содержание по темам</b>
<b>I</b>	<b>Некоторые сведения из планиметрии</b>	<b>10</b>	
	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью. Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник.
2	Решение треугольников	4	Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника. Формулы площади треугольника. Формула Герона.
3	Теоремы Менелая и Чебы	2	Теорема Менелая. Теорема Чебы.
<b>II</b>	<b>Введение</b>	<b>3</b>	
4	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.
5	Некоторые следствия из аксиом	2	Некоторые следствия из аксиом
<b>III</b>	<b>Параллельность прямых и плоскостей</b>	<b>16</b>	
6	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости.
7	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	4	Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.

8	Параллельность плоскостей	2	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.
9	Тетраэдр и параллелепипед	6	Тетраэдр. Параллелепипед Задачи на построение сечений.
<b>IV</b>	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>	<b>17</b>	
10	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости
11	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью
12	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	6	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.
<b>V</b>	<b>Многогранники</b>	<b>16</b>	
13	Понятие многогранника. Призма.	5	Понятие многогранника. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Призма. Пространственная теорема Пифагора.
14	Пирамида	4	Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.
15	Правильные многогранники	7	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.
<b>VI</b>	<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>	<b>6</b>	
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	

## 11 класс

№ п/п	Название темы	Количество часов, необходимое для изучения темы	Основное содержание по темам
<b>I</b>	<b>Цилиндр, конус и шар</b>	<b>16</b>	
1	Цилиндр	3	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.
2	Конус	4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус.
3	Сфера	9	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.
<b>II</b>	<b>Объёмы тел</b>	<b>17</b>	
4	Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.
5	Объёмы прямой призмы и цилиндра	3	Объём прямой призмы. Объём цилиндра.
6	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса.
7	Объём шара и площадь сферы	7	Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.
<b>III</b>	<b>Векторы в пространстве</b>	<b>6</b>	

8	Понятие вектора в пространстве	1	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.
9	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.
10	Компланарные векторы	3	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам.
<b>IV</b>	<b>Метод координат в пространстве. Движения.</b>	<b>15</b>	
11	Координаты точки и координаты вектора	4	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.
12	Скалярное произведение векторов	6	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости.
13	Движения	5	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Задача Эйлера. Преобразование подобия.
<b>V</b>	<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	<b>14</b>	
	<b>Всего</b>	<b>68</b>	

### III. Тематическое планирование

#### Дисциплина «Алгебра и начала математического анализа»

10 класс (4 часа в неделю, всего 136 часов)

№ п/п	Тема	Количество часов, необходимое для изучения темы	Характеристика основных видов деятельности ученика	Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)
1	Действительные числа	12	<p>Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального <math>n</math>.</p> <p>Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.</p> <p>Доказывать числовые неравенства.</p> <p>Применять свойства делимости, сравнения по модулю <math>m</math>, целочисленность неизвестных при решении задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li><li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li><li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li><li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</li><li>• организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками,</li></ul>

				<p>дающего учащимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>
2	Рациональные уравнения и неравенства	18	<p>Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах.</p> <p>Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>
3	Корень степени $n$	12	<p>Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся</li> </ul>

			<p>свойства функции <math>y = x^n</math>. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, строить график.</p>	<p>примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
4	Степень положительного числа	13	<p>Формулировать определение степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определение степени с иррациональным показателем и её свойства.</p> <p>Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы, решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией.</p> <p>Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</li> </ul>
5	Логарифмы	6	<p>Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к организации их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> </ul>

			<p>выражений.</p> <p>Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий;</li> </ul>
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к организации их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий</li> </ul>
7	Синус и косинус угла	7	<p>Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно.</p> <p>Формулировать определения синуса и косинуса угла.</p> <p>Знать основные формулы для <math>\sin \alpha</math> и <math>\cos \alpha</math> и применять их при преобразовании тригонометрических выражений.</p> <p>Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
8	Тангенс и котангенс угла	6	<p>Формулировать определения тангенса и котангенса угла.</p> <p>Знать основные формулы для <math>\operatorname{tg} \alpha</math> и <math>\operatorname{ctg} \alpha</math> и применять их при преобразовании</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения,</li> </ul>

			<p>тригонометрических выражений.          Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа.</p>	<p>высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
9	<p>Формулы сложения</p>	11	<p>Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов.          Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
10	<p>Тригонометрические функции числового аргумента</p>	9	<p>Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывать их свойства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий</li> </ul>

11	Тригонометрические уравнения и неравенства	12	<p>Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения.</p> <p>Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.</p> <p>Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к получаемой на уроке социально значимой информации – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
12	Вероятность события	6	<p>Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.).</p> <p>Знать определения суммы (объединения) и произведения (пересечения) событий, уметь применять эти определения при решении задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
13	Частота. Условная вероятность.	2	<p>Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими</li> </ul>

				индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей.
14	Повторение	11	<p>Преобразовывать рациональные, логарифмические, тригонометрические выражения с применением формул. Применять свойства степени с рациональным показателем для преобразования выражений.</p> <p>Решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства и их системы.</p> <p>Вычислять значения функций по заданному значению аргумента. Составлять таблицы значений функции. Строить графики показательной, логарифмической, тригонометрических функций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки</li> </ul>

				зрения.
	<b>Итого</b>	<b>136</b>		

**11 класс** (4 часа в неделю, всего 136 часов)

№ п/п	Тема	Количество часов, необходимое для изучения темы	Характеристика основных видов деятельности ученика	Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)
1	Функции и их графики	9	Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего учащимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской</li> </ul>

				<p>деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</p>
2	Предел функции и непрерывность	5	<p>Объяснять и иллюстрировать понятия предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при <math>x \rightarrow +\infty</math>, при <math>x \rightarrow -\infty</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>
3	Обратные функции	6	<p>Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>

				зрения.
4	Производная	11	<p>Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения <math>\frac{\Delta x}{\Delta y}</math>. Знать определение производной функции.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, произведения двух функций и частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов</li> </ul>
5	Применение производной	16	<p>Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой <math>x_0</math>. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести</li> </ul>

			Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.	<p>опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</li> </ul>
6	Первообразная и интеграл	13	Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ . Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённого интеграла при решении геометрических и физических задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах;</li> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов</li> </ul>
7	Равносильность уравнений и	4	Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся</li> </ul>

	неравенств		данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств).	<p>примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах;</li> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</li> </ul>
8	Уравнения-следствия	8	Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах;</li> <li>• включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока</li> </ul>
9	Равносильность уравнений и неравенств системам	13	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести</li> </ul>

				<p>опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</p>
10	Равносильность уравнений на множествах	7	Решать уравнения при помощи перехода к уравнению, равносильному исходному уравнению на множествах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>
11	Равносильность неравенств на множествах	7	Решать неравенства при помощи перехода к неравенству, равносильному исходному неравенству на множествах. Решать нестрогие неравенства.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>
12	Метод промежутков для уравнений и неравенств	5	Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>
13	Использование свойств функций при решении	5	Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для</li> </ul>

	уравнений и неравенств		<p>неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.</p>	<p>обсуждения в классе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>
14	Системы уравнений несколькими неизвестными	8	<p>Знать определение равносильных систем уравнений, преобразования, приводящие данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>
15	Итоговое повторение	19	<p>Преобразовывать алгебраические выражения. Находить производные элементарных функций, производную сложной функции, использовать геометрический и физический смысл производной при решении задач. Применять производную для нахождения наибольшего и наименьшего значений функции, промежутков возрастания и убывания функций. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла и с помощью формулы Ньютона_Лейбница. Решать рациональные, иррациональные, показательные и логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства и их системы. Решать уравнения и неравенства с модулями, комбинированные уравнения и неравенства. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах</li> </ul>

			<p>координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Использовать свойства функций при решении уравнений и неравенств.</p>	
	<b>Итого</b>	<b>136</b>		

**Дисциплина «Геометрия»****10 класс** (2 часа в неделю, всего 68 часов)

№ п/п	Тема	Количество часов, необходимо для изучения темы	Характеристика основных видов деятельности ученика	Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)
1	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул	<ul style="list-style-type: none"><li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li><li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li><li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li></ul>
2	Решение треугольника в	4	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; решать задачи, используя выведенные формулы	<ul style="list-style-type: none"><li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li><li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li></ul>

				<p>иницирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</p>
--	--	--	--	--

3	Теоремы Менелая и Чевы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
4	Предмет стереометрии . Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы из окружающей обстановки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
5	Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми</li> </ul>
6	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры на окружающей обстановке; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения</li> </ul>

			расположением прямых и плоскостей	теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.
--	--	--	-----------------------------------	--

7	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	4	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
8	Параллельность плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
9	Тетраэдр и параллелепипед	6	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> </ul>

			<p>плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li><li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li></ul>
--	--	--	--	--

10	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве, формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры на окружающей обстановке; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
11	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	6	<p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием от точки до плоскости, , между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость;, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения</li> </ul>

			центральная проекция точки (фигуры) на плоскость	теоретической проблемы, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.
--	--	--	--	---

12	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	6	<p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным ( в частности трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
13	Понятие многогранника. Призма.	5	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> </ul>

		<p>геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
--	--	---	---

14	Пирамида	4	<p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
15	Правильные многогранники	7	<p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные <math>n</math>-угольники при <math>n \geq 6</math>; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают. Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и</li> </ul>

				оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.
	<b>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса</b>	<b>6</b>	Анализировать, осмысливать и извлекать необходимую информацию; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. Применять полученные знания в практической деятельности, развивать стремление к творческой работе и стремление к получению образования более высокого уровня.	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими детьми;</li> <li>иницирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей.</li> </ul>
	<b>Итого</b>	<b>68</b>		

**11 класс** (2 часа в неделю, всего 68 часов)

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Количество часов, необходимое для изучения темы</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика</b>	<b>Воспитательный потенциал урока (виды/формы деятельности)</b>

1	Цилиндр	3	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>
2	Конус	4	<p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника; изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>
3	Сфера	9	<p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;</li> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>

4	Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>
5	Объёмы прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>

6	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	<p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>
7	Объём шара и площадь сферы	7	<p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулы для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> <li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li> </ul>
8	Понятие вектора в пространстве	1	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>• применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"><li>• инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы</li></ul>
--	--	--	--	--

9	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся</li> </ul>
10	Компланарные векторы	3	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся</li> </ul>
11	Координаты точки и координаты вектора	4	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> </ul>
12	Скалярное произведение векторов	6	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы</li> </ul>

			уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач	обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;
13	Движения	5	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> </ul>
	<b>Заключите льное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии</b>	<b>14</b>	Систематизация и углубление знаний учащихся по всем темам, обсуждение различных способов решения одной и той же задачи, выбор рациональных способов; эффективное применение векторов при решении планиметрических и стереометрических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности через подбор задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</li> <li>применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;</li> </ul>
	<b>Итого</b>	<b>68</b>		