

**Программа курса Математика: алгебра и  
начала математического анализа, геометрия  
для 10–11 классов (углублённый уровень)**

**Общая характеристика программы**

Рабочая программа по учебному предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углубленный уровень) для 10 – 11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учетом Концепции математического образования и ориентирована на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего (полного) общего образования в соответствии с особенностями углубленного уровня изучения математики. с учётом авторской программы по математике для 10 – 11 классов с углубленным изучением математики (УМК А. Г. Мерзляк).

В программе также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

**Программа рассчитана на 408 часов  
(34 недели в 10 классе и 34 недели в 11 классе)**

Класс	Количество часов по учебному плану	Количество часов в неделю
10 класс	204	6 (4+2)
11 класс	204	6 (4+2)

**ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВОСПИТАНИЯ**

*Современный национальный воспитательный идеал — это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, укоренённый в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.*

**Общая цель воспитания** в МОАУ СОШ с УИОП № 37 г. Кирова личностное развитие школьников, проявляющееся:

*1) в усвоении ими знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей (то есть, в усвоении ими социально значимых знаний);*

*2) в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (то есть в развитии их социально значимых отношений);*

*3) в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (то есть в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).*

**Рабочая программа предназначена для организации процесса обучения  
по УМК А. Г. Мерзляка:**

1. Математика: рабочие программы: 7 – 11 классы с углубленным изучением математики/ А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. – М.: Вентана – Граф, 2018. – 150 с.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень: 10 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. - М. : Вентана-Граф, 2020.
3. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень: 11 класс: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков: под редакцией В. Е. Подольского. - М. : Вентана-Граф, 2020.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углубленный уровень: 10 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. - М. : Вентана-Граф, 2020.
5. Математика. Геометрия. 11 класс. Углубленный уровень: учебное пособие / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир: под редакцией В. Е. Подольского. - М. : Вентана-Граф, 2020.

***Программа по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия, направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:***

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;

- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

*Изучение этой программы направлено на достижение следующих целей:*

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углублённом уровне. Программа реализует авторские идеи развивающего обучения алгебре и началам математического анализа, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

Рабочая программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения учебного предмета **«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**, включая модули **«Алгебра и начала математического анализа»** и **«Геометрия»**.

### **Общая характеристика модуля**

#### **«Алгебра и начала математического анализа» в 10–11 классах**

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов:

- ✓ «Числа и величины»,

- ✓ «Выражения»,
- ✓ «Уравнения и неравенства»,
- ✓ «Функции»,
- ✓ «Элементы математического анализа»,
- ✓ «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики»,
- ✓ «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе «Числа и величины» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины».

Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта.

Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения

раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса алгебры и начал математического анализа**

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

#### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

#### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

#### **Предметные результаты:**

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
  - ✓ выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - ✓ решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - ✓ решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - ✓ использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - ✓ выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - ✓ выполнять операции над множествами;
  - ✓ исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
  - ✓ вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - ✓ проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - ✓ решать комбинаторные задачи.
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

## **Воспитательный потенциал предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

Учебный предмет «Алгебра и начала математического анализа» изучается на уровне среднего общего образования в качестве обязательного предмета в 10-11-х классах.

Реализация воспитательного потенциала уроков предмета «Алгебра и начала математического анализа»(урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

- формирование у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- демонстрация обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих проблемных ситуаций для обсуждения;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы - интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- организация наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.



## Планируемые результаты обучения

### Числа и величины

*Выпускник научится:*

- ✓ оперировать понятием радианная мера угла, выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- ✓ оперировать понятием комплексного числа, выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- ✓ изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- ✓ применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений. Выражения

*Выпускник научится:*

- ✓ оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- ✓ применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- ✓ выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- ✓ оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- ✓ выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- ✓ применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

### **Уравнения и неравенства**

*Выпускник научится:*

- ✓ решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- ✓ решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- ✓ понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- ✓ применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

### **Функции**

*Выпускник научится:*

- ✓ понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- ✓ выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- ✓ выполнять построение графиков вида  $y = \sqrt[n]{x}$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- ✓ исследовать свойства функций;
- ✓ понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- ✓ использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

### Элементы математического анализа

*Выпускник научится:*

- ✓ применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- ✓ находить пересечение функций;
- ✓ решать неравенства методом интервалов;
- ✓ вычислять производную и первообразную функции;
- ✓ использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- ✓ понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- ✓ находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- ✓ вычислять определённый интеграл;
- ✓ вычислять неопределённый интеграл.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- ✓ сформировать и углубить знания об интеграле.

### Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

*Выпускник научится:*

- ✓ решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- ✓ применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- ✓ использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- ✓ использовать способы представления и анализа статистических данных;
- ✓ выполнять операции над событиями и вероятностями.

*Выпускник получит возможность:*

- ✓ научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- ✓ характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

## «Алгебра и начала математического анализа»

### Повторение

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

### Множества (числовые, геометрических фигур).

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

### Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.

- Алгебра высказываний.

- Связь высказываний с множествами.
- Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. Основные логические правила.
- Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

### **Умозаключения.**

- Обоснования и доказательство в математике.
- Теоремы. Виды математических утверждений.
- Виды доказательств. Математическая индукция.
- Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.
- Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики.
- Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках.
- Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления.
- Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

### **Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.**

Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

### **Тригонометрические уравнения.**

Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

### **Показательные и логарифмические функции.**

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  $e$  и функция. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный

логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

### **Первичные представления о множестве комплексных чисел.**

Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

### **Метод интервалов для решения неравенств.**

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

### **Функции**

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.

### **Приводимые и неприводимые многочлены.**

Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

### **Понятие предела функции в точке.**

Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

### Первообразная и интеграл.

Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

### Теория вероятностей и статистика.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика. Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

### Кодирование.

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

**Модуль «Геометрия»  
для 10–11 классов (углублённый уровень)**

***Общая характеристика модуля «Геометрия» (углублённый уровень)***

Содержание курса геометрии (углублённый уровень) в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов:

- ✓ «Параллельность в пространстве»,
- ✓ «Перпендикулярность в пространстве»,
- ✓ «Многогранники»,
- ✓ «Координаты и векторы в пространстве»,
- ✓ «Тела вращения»,
- ✓ «Объёмы тел. Площадь сферы»,
- ✓ «Геометрия в историческом развитии».

В разделе «Параллельность в пространстве» вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела «Перпендикулярность в пространстве» входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.



Особенностью раздела «Многогранники» является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта.

Раздел «Координаты и векторы в пространстве» расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач.

Материал раздела «Тела вращения» способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Объёмы тел. Площадь сферы» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии. Цель изучения раздела – применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем.

Раздел «Геометрия в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

### ***Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса геометрии***

Изучение геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных, предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

#### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

**Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

**Предметные результаты:**

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 5) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 6) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач.
- 7) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Планируемые результаты обучения геометрии в 10–11 классах**

Выпускник научится:

- ✓ оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- ✓ распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- ✓ изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов; • извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;

- ✓ применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- ✓ находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- ✓ распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- ✓ вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул.
- ✓ оперировать понятием декартовых координаты в пространстве;
- ✓ находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
- ✓ знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- ✓ понимать роль математики в развитии России.

***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилы, срезы и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников). ***Выпускник получит возможность научиться:***
- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур; • доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## Содержание модуля «Геометрия»

Повторение Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам.

Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

### Учебно-тематическое планирование 10 класс

№	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Модуль «Алгебра и начала математического анализа»</b>			
	Глава 1 Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях	<b>20</b>	<p>Описывать понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования. Формулировать определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно однозначного соответствия между множествами, равномощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимно обратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратной функции, взаимно обратных функций. Описывать алгоритмы: построения</p>
1	Множества, операции над множествами	<b>2</b>	
2	Конечные и бесконечные множества	<b>2</b>	
3	Высказывания и операции над ними	<b>2</b>	
4	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	<b>2</b>	
5	Контрольная работа № 1	<b>1</b>	
6	Функция и её свойства	<b>3</b>	
	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	<b>2</b>	
7	Обратная функция	<b>2</b>	
8	Метод интервалов	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 2	<b>1</b>	

			<p>графиков функций <math>y = f(kx)</math>, <math>y = f( x )</math>, <math>y =  f(x) </math>, решения неравенств методом интервалов. Доказывать формулы: включения исключения. Формулировать и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимно обратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
Глава 2 Степенная функция		<b>21</b>	<p>Описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень <math>n</math>-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать определения: корня <math>n</math>-й степени, арифметического корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. Доказывать свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень <math>n</math>-й степени, степенной функции с рациональным показателем.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня <math>n</math>-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>9</b>	Степенная функция с натуральным показателем	<b>1</b>	
<b>10</b>	Степенная функция с целым показателем	<b>1</b>	
<b>11</b>	Определение корня $n$ -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	<b>3</b>	
<b>12</b>	Свойства корня $n$ -й степени	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 3	<b>1</b>	
<b>13</b>	Степень с рациональным показателем и её свойства	<b>2</b>	
<b>14</b>	Иррациональные уравнения	<b>3</b>	
<b>15</b>	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	<b>3</b>	
<b>16</b>	Иррациональные неравенства	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 4	<b>1</b>	
Глава 3 Тригонометрические функции		<b>31</b>	<p>Описывать понятия: тригонометрические функции угла поворота. Формулировать</p>

17	Радиианная мера угла	2	определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции. Доказывать формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Доказывать свойства: тригонометрических функций. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах периодических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды
18	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
19	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	
20	Периодические функции	2	
21	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
22	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
	Контрольная работа № 5	1	
23	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
24	Формулы сложения	3	
25	Формулы приведения	3	
26	Формулы двойного, тройного и половинного углов	4	
27	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4	
	Контрольная работа № 6	1	



Глава 4 Тригонометрические уравнения и неравенства		<b>24</b>	<p>Описывать понятия: функции <math>y = \arccos x</math>, <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \operatorname{arctg} x</math> и <math>y = \operatorname{arcctg} x</math>, простейшего тригонометрического неравенства.</p> <p>Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений. Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>28</b>	Уравнение $\cos x = b$	<b>2</b>	
<b>29</b>	Уравнение $\sin x = b$	<b>2</b>	
<b>30</b>	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	<b>2</b>	
<b>31</b>	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	<b>4</b>	
<b>32</b>	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	<b>4</b>	
<b>33</b>	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	<b>4</b>	
<b>34</b>	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	<b>2</b>	
<b>35</b>	Тригонометрические неравенства	<b>3</b>	<p>Описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке,</p>
Контрольная работа № 7		<b>1</b>	
Глава 5. Производная и её применение		<b>33</b>	
<b>36</b>	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	<b>3</b>	

37	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	<p>второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.</p> <p>Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции. Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции.</p> <p>Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня <math>n</math>-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции. Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
38	Понятие производной	2	
39	Правила вычисления производных	4	
40	Уравнение касательной	4	
	Контрольная работа № 8	1	
41	Признаки возрастания и убывания функции	4	
42	Точки экстремума функции	4	
43	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	
44	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2	
45	Построение графиков функций	3	
	Контрольная работа № 8	1	
Повторение и систематизация учебного материала		7	
1	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	6	
	Итоговая контрольная работа	1	
Модуль «Геометрия»			

№	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 1 Введение в стереометрию		9	<p>Перечислять основные понятия стереометрии. Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом.</p> <p>Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра). Решать задачи на построение сечений многогранников</p>
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	
2	Следствия из аксиом стереометрии	2	
3	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4	
	Контрольная работа № 1	1	
Глава 2 Параллельность в пространстве		15	<p>Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия. Разъяснять понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности</p>
4	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	
5	Параллельность прямой и плоскости	4	
6	Параллельность плоскостей	3	
7	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3	

<b>8</b>	Изображение плоских и пространственных фигур	<b>1</b>	<p>прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: о существовании и единственности плоскости, проходящей через две параллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящей через точку и параллельной данной плоскости, о свойствах параллельного проектирования.</p> <p>Формулировать теорему Польке-Шварца. Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур</p>
	Контрольная работа № 2	<b>1</b>	
Глава 3 Перпендикулярность в пространстве		<b>26</b>	<p>Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, точек симметричных относительно плоскости, фигур симметричных относительно плоскости, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, геометрического места точек пространства, биссектор двухгранного угла. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры,</p>
<b>9</b>	Угол между прямыми в пространстве	<b>2</b>	
<b>10</b>	Перпендикулярность прямой и плоскости	<b>3</b>	
<b>11</b>	Перпендикуляр и наклонная	<b>3</b>	
<b>12</b>	Теорема о трёх перпендикулярах	<b>3</b>	
<b>13</b>	Угол между прямой и плоскостью	<b>3</b>	
<b>14</b>	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	<b>3</b>	
<b>15</b>	Перпендикулярные плоскости	<b>3</b>	
<b>16</b>	Площадь ортогональной проекции многоугольника	<b>2</b>	

17	Многогранный угол. Трехгранный угол	2	<p>расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, многогранный угол, вершина многогранного угла, ребро многогранного угла, грань многогранного угла, двугранный угол многогранного угла.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящий через данную точку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах, о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника, косинусов и синусов для трехгранного угла, о свойствах плоских углов трехгранного угла, ГМТ равноудаленных от концов отрезка, ГМТ принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади</p>
18	Геометрическое место точек пространства	1	
	Контрольная работа № 4	1	

			ортогональной проекции выпуклого многоугольника
Глава 4 Многогранники		<b>14</b>	<p>Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида.</p> <p>Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды, ортоцентрического тетраэдра, средней линии тетраэдра, медианы тетраэдра, равногранного тетраэдра. Формулировать теорему Эйлера. Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, о признаке ортоцентрического тетраэдра, о средних линиях тетраэдра, о медианах тетраэдра, Менелая для тетраэдра.</p> <p>Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды</p>
<b>19</b>	Призма	<b>4</b>	
<b>20</b>	Параллелепипед	<b>3</b>	
<b>21</b>	Пирамида	<b>3</b>	
<b>22</b>	Усечённая пирамида	<b>2</b>	
<b>23</b>	Тетраэдр	<b>1</b>	
	Контрольная работа № 5	<b>1</b>	
Повторение и систематизация учебного материала		<b>4</b>	

<b>24</b>	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	<b>3</b>	
	Итоговая контрольная работа	<b>1</b>	

### Учебно-тематическое планирование 11 класс

№	Содержание учебного материала	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Модуль «Алгебра и математический анализ»</b>			
	Глава 1 Показательная и логарифмическая функции	<b>37</b>	<p>Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции.</p> <p>Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие</p>
<b>1</b>	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	<b>4</b>	
<b>2</b>	Показательные уравнения	<b>4</b>	
<b>3</b>	Показательные неравенства	<b>4</b>	
	Контрольная работа № 1	<b>1</b>	
<b>4</b>	Логарифм и его свойства	<b>5</b>	
<b>5</b>	Логарифмическая функция и её свойства	<b>5</b>	
<b>6</b>	Логарифмические уравнения	<b>6</b>	
<b>7</b>	Логарифмические неравенства	<b>4</b>	

<b>8</b>	Производные показательной и логарифмической функций	<b>3</b>	логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства.
	Контрольная работа № 2	<b>1</b>	Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
Глава 2 Интеграл и его применение		<b>14</b>	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения
<b>9</b>	Первообразная	<b>3</b>	
<b>10</b>	Правила нахождения первообразной	<b>3</b>	
<b>11</b>	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	<b>6</b>	
<b>12</b>	Вычисление объёмов тел	<b>1</b>	
	Контрольная работа № 3	<b>1</b>	



Глава 3 Комплексные числа			<p>Формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному. Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. Формулировать основную теорему алгебры.</p>
13	Множество комплексных чисел	4	
14	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3	
15	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	2	
16	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3	
	Контрольная работа № 4	1	<p>Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.</p>
Глава 4 Элементы теории вероятностей		25	
17	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5	
18	Аксиомы теории вероятностей	3	
19	Условная вероятность	3	
20	Независимые события	2	

<b>21</b>	Случайная величина	<b>2</b>	<p>Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Формулировать определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием</p>
<b>22</b>	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	<b>3</b>	
<b>23</b>	Характеристики случайной величины	<b>3</b>	
<b>24</b>	Математическое ожидание суммы случайных величин	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 5	<b>1</b>	
Глава 5 Повторение		<b>11</b>	
<b>25</b>	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	<b>3</b>	
<b>26</b>	Основные методы решения уравнений	<b>4</b>	
<b>27</b>	Основные методы решения неравенства	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 6	<b>1</b>	
Повторение и систематизация учебного материала		<b>49</b>	
<b>28</b>	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры	<b>48</b>	

	и начал математического анализа		
	Итоговая контрольная работа	<b>1</b>	
<b>Модуль «Геометрия»</b>			
<b>№</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>
	Глава 1 Координаты и векторы в пространстве	<b>16</b>	<p>Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, базис, координаты вектора в базисе, гомотетия с коэффициентом равным <math>k</math>, угол между векторами.</p> <p>Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, компланарных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярное произведение двух векторов, уравнение фигуры. Формулировать свойства: суммы векторов, умножения вектора на число, гомотетии, скалярного произведения. Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами, расстояния от точки до плоскости. Формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о компланарных векторах, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам, о скалярном</p>
<b>1</b>	Декартовы координаты точки в пространстве	<b>2</b>	
<b>2</b>	Векторы в пространстве	<b>2</b>	
<b>3</b>	Сложение и вычитание векторов	<b>2</b>	
<b>4</b>	Умножение вектора на число. Гомотетия	<b>3</b>	
<b>5</b>	Скалярное произведение векторов	<b>3</b>	
<b>6</b>	Уравнение плоскости	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 1	<b>1</b>	

			произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
	Глава 2 Тела вращения	<b>29</b>	<p>Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, образующая цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развертка цилиндра, касательная плоскость к цилиндру, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развертка конуса, усеченный конус, усеченная пирамида, описанная вокруг усеченного конуса, усеченная пирамида, вписанная в усеченный конус, фигура касается сферы, сфер, касающихся внешним образом и внутренним образом. Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр, призмы, описанной около цилиндра, пирамиды, вписанной в конус, пирамиды, описанной около конуса, сферы и шара, а также их элементов, касательной плоскости к сфере, многогранника, вписанного в сферу, многогранника, описанного около сферы, цилиндра, вписанного в сферу, конуса, вписанного в сферу, усеченного конуса, вписанного в сферу, цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы, усеченного конуса, описанного около сферы.</p> <p>Доказывать формулы: площади боковой поверхности цилиндра, площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усеченного конуса. Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и следствие, о</p>
<b>7</b>	Цилиндр	<b>3</b>	
<b>8</b>	Комбинации цилиндра и призмы	<b>2</b>	
<b>9</b>	Конус	<b>3</b>	
<b>10</b>	Усечённый конус	<b>2</b>	
<b>11</b>	Комбинации конуса и пирамиды	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 2	<b>1</b>	
<b>12</b>	Сфера и шар. Уравнение сферы	<b>2</b>	
<b>13</b>	Взаимное расположение сферы и плоскости	<b>3</b>	
<b>14</b>	Многогранники, вписанные в сферу	<b>2</b>	
<b>15</b>	Многогранники, описанные около сферы	<b>2</b>	
<b>16</b>	Тела вращения, вписанные в сферу	<b>2</b>	
<b>17</b>	Тела вращения, описанные около сферы	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 3	<b>1</b>	

			прямой, касательной к сфере, о существовании сферы, описанной около цилиндра, о существовании сферы, описанной около конуса, о существовании сферы, описанной около усеченного конуса, о цилиндре, описанном около сферы, о существовании сферы, вписанной в конус, об усеченном конусе, описанном около сферы. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
	Глава 3 Объёмы тел. Площадь сферы	<b>17</b>	Описывать понятия: шаровой слой, шаровой сектор. Формулировать определения: объем тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема призмы, объема пирамиды, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, объёма тела вращения, объема шарового сектора, слоя и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач
<b>18</b>	Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	<b>3</b>	
<b>19</b>	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	<b>5</b>	
	Контрольная работа № 4	<b>1</b>	
<b>20</b>	Объёмы тел вращения	<b>5</b>	
<b>21</b>	Площадь сферы	<b>2</b>	
	Контрольная работа № 5	<b>1</b>	
	Повторение и систематизация учебного материала	<b>8</b>	
<b>22</b>	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии	<b>4</b>	
<b>23</b>	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 6	<b>1</b>	

**Календарно-тематическое планирование курса «Алгебра и начала математического анализа» Углубленный уровень  
для 10-11 классов ( УМК А.Г.Мерзляк,Д.А.Номировский,В.М.Поляков)**

Типы уроков в предлагаемом варианте календарно-тематического планирования определены условно.

При обозначении типов уроков использованы следующие сокращения:

Нов. – урок изучения нового материала;

Пр. – урок комплексного применения знаний;

ОС – урок обобщения, систематизации;

Контр. – урок контроля, оценки и коррекции знаний;

Комб. – комбинированный урок.

10 класс

№		Тема урока	Т и п у р о к а	Планируемые результаты и уровень усвоения		Содержание урока
п/п	п т /			Предметные	Метапредметные универсальные учебные действия(УУД)	
Повторение курса алгебры за 7-9 классы (2 часа)						
1	1	Множес во	О С	уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.	Коммуникативные:определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений. Регулятивные: формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций. Познавательные: осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям. Личностные результаты: формирование целевых установок учебной деятельности;	Множество, подмножество, элемент множества, пустое множество, равные множества, круги Эйлера, разность множеств, дополнение до множества, числовые множества, пересечение и объединение
2	2	Квадратн ые уравнени я. Квадрати чная функция. Квад- ратные не- равенства	О С			Решение квадратного уравнения, теорема Виета, теорема, обратная теореме Виета, биквадратное уравне- ние; построение графика квадратичной функции, преобразование графика; квадратное неравенство, решение квадратного уравнения

					<p>формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения;</p> <p>формирование устойчивой мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p>	
<b>Расширение сведений о множествах ,математической логике и функциях(18ч)</b>						
3	1	Множества. Операции над множествами	Н о в	<p>формировать умения оперировать понятиями множества, элементарного множества, подмножества, собственного подмножества; находить пересечение, объединение, разность множеств, иллюстрировать результат этих операций с помощью диаграмм Эйлера</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.</p> <p><i>Познавательные:</i> формировать представления об идеях и методах математики как о универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.</p>	<p>Множество, элемент множества, характеристическое свойство, подмножество, диаграммы Эйлера, собственное подмножество, пересечение, объединение множеств, разность множеств.</p>
4	2	Конечные и бесконечные множества	Н о в	<p>владеть понятиями: конечное и бесконечное множества, количество элементов конечного множества, взаимнооднозначное соответствие, сравнение бесконечных множеств, равносильные множества, счётные множества; формировать умение обосновывать формулу включения-исключения, применять её для решения задач</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать умение формулировать собственное мнение.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.</p>	<p>Конечное множество , количество элементов конечного множества, бесконечное множество, сравнение бесконечных множеств, формула включения-исключения, взаимно однозначное соответствие, равносильное множество, счётное множество.</p>
5-6	3-4	Высказывания и операции над ними	Н о в. К о м б	<p>владеть основными понятиями математической логики; формировать умения проводить элементарные операции над высказываниями, строить таблицы истинности для простейших логических выражений</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать умения представлять результат своей деятельности.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.</p>	<p>Математическая логика, истинные утверждения, ложные утверждения, высказывание, функция истинности, конъюнкция, логическая операция, таблица истинности, дизъюнкция, импликация, эквивалентность, отрицание, логическое выражение, логически эквивалентные высказывания, выражения тождественно истинные, закон исключения третьего.</p>

7-8	5-6	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	Н о в. К о м б	Владеть понятием предиката; формировать умения разъяснять смысл операций над предикатами, строить высказывания с помощью кванторов общности и существования, распознавать виды теорем.	Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.	Предикат, равносильные предикаты, тождественно истинный предикат, тождественно ложный предикат, конъюнкция предикатов, дизъюнкция предикатов, импликация предикатов, эквивалентность предиката, отрицание предиката, квантор общности, квантор существования, условие теоремы, вывод теоремы, взаимно обратные теоремы, прямая, обратная теорема, достаточное условие, необходимое условие, противоположные теоремы.
9	7	Контрольная работа № 1.	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
10-12	8-10	Функции и её свойства	Н о в. к о м б	Систематизировать основные сведения о функциях, формировать умение находить область определения функции, область значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, наибольшее и наименьшее значения функции для функций, заданных графически и аналитически, исследовать функцию на чётность и нечётность.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Функция, функциональная зависимость, область определения функции, область значений функции, сюръекция, взаимно однозначное соответствие, биекция, функция Дирихле, наибольшее значение функции, наименьшее значение функции, чётная функция, нечётная функция, свойства чётной функции, свойства нечётной функции.
13-14	11-12	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	Н о в. к о м б	Формировать умения строить графики функций $y = f(kx)$ и $y = f(kx + a) + b$ , $y = f( x ) + b$ и $y =  f(x) $ , если известен график функции $y = f(x)$ .	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои	Построение графика функции $y = f(kx)$ , сжатие графика функции $y = f(x)$ в $k$ раз к оси ординат, растяжение графика функции $y = f(x)$ в $1/k$ раз к оси ординат, построение графика функции $y = f(-x)$ , симметрия относительно оси ординат, построение графика функции $y = f( x )$ , построение графика функции $y =  f(x) $ .



					действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	
1 5- 1 6	1 3- 1 4	Обратная функция	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями обратимой функции, взаимно обратных функций; применять свойства взаимно обратных функций; находить функцию, обратную данной.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации	Обратимая функция, взаимно обратные функции, свойства взаимно обратных функций, обратная функция.
1 7- 1 9	1 5- 1 7	Метод интервалов	Н о в. к о м б	Формировать умение решать неравенства методом интервалов.	Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умение развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	Непрерывная кривая, непрерывная в каждой точке области определения функция, разрыв функции в точке, теорема о непрерывной функции на промежутке, метод интервалов, теорема о непрерывности функции $y = \frac{f(x)}{g(x)}.$
2 0	1 8	Контрольная работа № 2	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Степенная функция (21ч )</b>						
21	1	Степенная функция с натуральным показателем	Н о в. к о м б	Формировать умения распознавать степенную функцию с натуральным показателем, строить график степенной функции с натуральным показателем, применять её свойства при решении задач	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Степенная функция с натуральным показателем, свойства степенной функции с чётным показателем, свойства степенной функции с нечётным показателем.
22	2	Степенная функция с целым	Н о в. к	Формировать умения распознавать степенную функцию с целым показателем, строить график степенной функции с целым показателем, применять её свойства при решении задач.	Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: формировать умение корректировать свои	Степенная функция с целым показателем, свойства степенной функции с целым показателем.

		показател ем	о м б		действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	
23- 25	3 - 5	Опреде ние корня n-й степени. Функция	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, распознавать и строить график функции  $y = \sqrt[n]{x}$	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.	Корень n-й степени, знак корня n-й степени, радикал, подкоренное выражение, кубический корень, арифметический корень n-й степени.
26- 28	6 - 8	Свойства корня n-й степени	Н о в. к о м б	Формировать умения доказывать свойства корня n-й степени, применять эти свойства для решения задач, преобразовывать выражения, содержащие корни n-й степени.	Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Свойства корня n-й степени.
29	9	Контроль ная работа № 3	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
30- 31	1 0 - 1 1	Степень с рационал ьным показател ем и её свойства	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятием степени с рациональным показателем, доказывать и применять свойства степени с рациональным показателем, преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем.	Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Степень с рациональным показателем, степенная функция с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем.
32- 34	1 2 - 1 4	Иррацио нальные уравнени я	Н о в. к о м б	Формировать умение решать иррациональные уравнения методом следствий и методом равносильных переходов.	Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям,	Возведение обеих частей уравнения в нечётную степень, иррациональное уравнение, возведение обеих частей уравнения в чётную степень, теоремы о равносильных переходах.

					моделировать выбор способов деятельности.	
35-37	15-17	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	Н о в. к о м б	Формировать умение решать иррациональные уравнения методом замены переменной и с использованием свойств функций, которые задают левая и правая части уравнений.	Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности.	Метод замены переменной, использование свойств функций, которые задают левая и правая части уравнений.
38-40	18-20	Иррациональные неравенства	Н о в. к о м б	Формировать умение решать иррациональные неравенства.	Личностные: формировать умения представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Теоремы о равносильных преобразованиях неравенств
41	21	Контрольная работа № 3	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Тригонометрические функции (31ч)</b>						
42-43	1-2	Радианная мера угла	Н о в. к о м б	Формировать умения выражать радианную меру угла в градусной мере и наоборот, устанавливать соответствие между точками единичной окружности и углами поворота.	Личностные: формировать умение объективно оценивать труд одноклассников. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.	Радян, радианная мера угла, длина дуги окружности радиуса R, содержащей $\alpha$ радиан.
44-45	3-4	Тригонометрические функции числового аргумента	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями тригонометрических функций числового аргумента, находить область определения и область значений тригонометрических функций.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.	Косинус угла поворота, синус угла поворота, тангенс угла поворота, котангенс угла поворота, тригонометрические функции, ось тангенсов, ось котангенсов.
46-47	5-6	Знаки значений тригонометрических	Н о в. к о	Формировать умения находить знаки значений тригонометрических функций, исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность.	Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и	Угол I (II, III, IV) четверти, знаки синуса в каждой из четвертей, знаки косинуса в каждой из четвертей, знаки тангенса в каждой из четвертей, знаки котангенса в каждой из четвертей,

		функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	м б		формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности.	чётность и нечётность тригонометрических функций.
48-49	7-8	Периодические функции	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятием периодической функции, находить период тригонометрической функции, доказывать свойства периодических функций.	Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.	Периодическая функция, период функции, главный период функции, соизмеримые числа, несоизмеримые числа, свойства периодических функций, период функции $y = \sin x$ , период функции $y = \cos x$ , период функции $y = \operatorname{tg} x$ , период функции $y = \operatorname{ctg} x$ .
50-51	9-10	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	Н о в. к о м б	Формировать умение применять свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .	Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.	Синусоида, свойства функции $y = \sin x$ , косинусоида, свойства функции $y = \cos x$
52-53	11-12	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	Н о в. к о м б	Формировать умение применять свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .	Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , свойства функции $y = \operatorname{ctg} x$ .
54	13	Контрольная работа № 5	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
55-57	14-16	Основные соотношения между тригонометрическими	Н о в. к о м б	Формировать умение выводить и применять соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умения устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Основное тригонометрическое тождество, соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

		функция ми одного и того же аргумент а				
58- 60	1 7 - 1 9	Формулы сложения	Н о в. к о м б	Формировать умение выводить и применять формулы сложения.	Личностные: развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач. Метапредметные: формировать умения устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Косинус разности, косинус суммы, синус разности, синус суммы, тангенс разности, тангенс суммы.
61- 62	2 0 - 2 1	Формулы приведения	Н о в. к о м б	Формировать умение выводить и применять формулы приведения.	Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. Метапредметные: формировать умения корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Формулы приведения для синуса, формулы приведения для косинуса, формулы приведения для тангенса, формулы приведения для котангенса, правила применения формул приведения.
63- 67	2 2 - 2 6	Формулы двойного, тройного и половинн ого углов	Н о в. к о м б	Формировать умение выводить и применять формулы двойного угла, тройного угла и половинного угла.	Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Формулы двойного угла, формула косинуса двойного угла, формула синуса двойного угла, формула тангенса двойного угла, формулы понижения степени, формулы тройного аргумента, формула синуса тройного аргумента, формула косинуса тройного аргумента, формулы половинного аргумента, формула косинуса половинного угла, формула синуса половинного угла, формула тангенса половинного угла.
68- 71	2 7 - 3 0	Формулы для преобраз ования суммы, разности и произвед ения тригоном етрическ	Н о в. к о м б	Формировать умения выводить и применять формулы суммы и разности тригонометрических функций, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.	Формула суммы синусов, формула разности синусов, формула суммы косинусов, формула разности косинусов, формула суммы тангенсов, формула разности тангенсов, формула суммы котангенсов, формула разности котангенсов, формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму

		их функций				
72	31	Контрольная работа № 6	П.р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства (24ч)</b>						
73-75	1-3	Уравнения $\cos x = b$	Н.о.в.к.о.м.б	Формировать умение оперировать понятием арккосинуса, решать уравнения вида $\cos x = b$ .	Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	Арккосинус, формула корней уравнения $\cos x = b$ при $ b  \leq 1$ , формула корней уравнения $\cos x = 0$ формула корней уравнения $\cos x = 1$ формула корней уравнения $\cos x = -1$ .
76-77	4-5	Уравнения $\sin x = b$	Н.о.в.к.о.м.б	Формировать умение оперировать понятием арксинуса, решать уравнения вида $\sin x = b$ .	Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	Арксинус, формула корней уравнения $\sin x = b$ при $ b  \leq 1$ , формула корней уравнения $\sin x = 0$ формула корней уравнения $\sin x = 1$ формула корней уравнения $\sin x = -1$ .
78	6	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	Н.о.в.к.о.м.б	Формировать умения оперировать понятиями арктангенса и арккотангенса, решать уравнения вида $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ .	Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: развивать понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.	Арктангенс, формула корней уравнения $\operatorname{tg} x = b$ , арккотангенс, формула корней уравнения $\operatorname{ctg} x = b$ .
79-82	7-10	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	Н.о.в.к.о.м.б	Формировать умения строить графики обратных тригонометрических функций, применять свойства обратных тригонометрических функций при решении задач.	Личностные: формировать умение объективно оценивать свой труд. Метапредметные: развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.	Функция $y = \arccos x$ , функция $y = \arcsin x$ , функция $y = \operatorname{arctg} x$ , функция $y = \operatorname{arcctg} x$ , свойства обратных тригонометрических функций.
83-86	1-4	Тригонометрические уравнения	Н.о.в.к.	Формировать умения решать тригонометрические уравнения методом замены переменной, однородные тригонометрические уравнения.	Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умения осуществлять	Простейшие тригонометрические уравнения, однородное тригонометрическое уравнение n-й степени.

	14	я, сводящиеся к алгебраическим	омб		контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.	
87-90	15-18	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	Номб	Формировать умения решать тригонометрические уравнения методом разложения на множители, применять ограниченность тригонометрических функций.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Метод разложения на множители.
91-92	19-20	О равносильных переходов при решении тригонометрических уравнений	Номб	Владеть основными причинами равносильных переходов при решении тригонометрических уравнений, формировать умения решать тригонометрические уравнения, используя равносильные переходы.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Равносильные переходы при решении тригонометрических уравнений
93-95	21-23	Тригонометрические неравенства	Номб	Формировать умение решать простейшие тригонометрические неравенства и неравенства, сводящиеся к ним.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.	Простейшие тригонометрические неравенства.

96	2 4	Контроль ная работа № 7	П р. р			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Производная и её применение (30ч)</b>						
97- 98	1 - 2	Определе ние предела функции в точке и функции, непрерыв ной в точке	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями предела функции в точке, непрерывности функции в точке, доказывать и применять теоремы об арифметических действиях с пределами функций.	Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники.	Предел функции в точке; функция, непрерывная в точке; теоремы об арифметических действиях с пределами функций; функция, непрерывная на множестве; непрерывная функция.
99	3	Задачи о мгновенн ой скорости и касател ьной к графику функции	Н о в. к о м б	Формировать умение оперировать понятием приращения функции в точке, касательной к графику функции.	Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.	Приращение аргумента функции в точке, приращение функции в точке, закон движения, мгновенная скорость, касательная к графику функции.
100 - 102	4 - 6	Понятие производ ной	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятием производной функции в точке, находить производную функции в точке, используя определение.	Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные: формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности, группировать.	Производная функции в точке, геометрический смысл производной, механический смысл производной, дифференцируемая в точке функция, производная функции, дифференцируемая на множестве функция, дифференцируемая функция, дифференцирование.
103 - 106	7 - 1 0	Правила вычислен ия производ ных	Н о в. к о м б	Формировать умение применять формулы производной суммы, произведения, частного.	Личностные: формировать представление о математической науке как сфере математической деятельности, о её значимости для развития цивилизации. Метапредметные: формировать умение видеть математическую	Производная суммы, производная произведения, производная частного, производная сложной функции.



					задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах.	
107 - 110	114	Уравнение касательной	Н о в. к о м б	Формировать умение составлять уравнение касательной проведённой к графику функции в точке с заданной абсциссой.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: развивать мотивы и интерес к познавательной деятельности.	Уравнение касательной.
111	15	Контрольная работа № 8	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
112 - 115	169	Признаки возрастания и убывания функции	Н о в. к о м б	Формировать умения доказывать и применять теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа, находить промежутки возрастания и убывания функции, используя признаки возрастания и убывания функции.	Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы.	Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, признак постоянства функции, признак возрастания функции, признак убывания функции.
116 - 119	203	Точки экстремума функции	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями окрестности точки, точек экстремума (максимума и минимума) функции, критических точек функции; применять необходимое условие экстремума функции, применять признак точки максимума функции и признак точки минимума.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Окрестность точки, точка максимума, точка минимума, точка экстремума, необходимое условие экстремума функции, критическая точка, признак точки максимума функции, признак точки минимума.
120 - 123	247	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	Н о в. к о м б	Формировать умение находить наибольшее и наименьшее значения непрерывных функций на отрезке.	Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.	Точка локального максимума, точка локального минимума.
124 - 125	289	Вторая производная. Понятие выпуклости	Н о в. к о	Формировать умения оперировать понятием производной функции в точке, находить производную функции в точке, используя определение.	Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. Метапредметные:	Вторая производная функции в точке, дважды дифференцируемая в точке функция, вторая производная функции, дважды дифференцируемая на множестве функция, дважды дифференцируемая функция, признак

		ти функции	м б		формировать умения сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, моделировать выбор способов деятельности, группировать.	выпуклости функции вниз, признак выпуклости функции.
126	3 0	Контроль ная работа № 9	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Повторение и систематизация учебного материала(10ч)</b>						
<p>Предметные результаты:          уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.</p> <p>Метапредметные результаты:  <i>Коммуникативные</i>:организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками, управлять своим поведением (контроль, самокоррекция, оценка своего результата).  <i>Регулятивные</i>: формировать целевые установки учебной деятельности, формировать способность к мобилизации сил и энергии; определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий, осознавать качество и уровень усвоения.  <i>Познавательные</i>:осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям, выбирать наиболее эффективные способы решения задач, осуществлять расширенный поиск информации.</p> <p>Личностныерезультаты:          формирование устойчивой мотивации к учебной и проблемно-поисковой деятельности;          формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения</p>						

Преобразование выражений	ОС	Преобразование выражений
Решение тригонометрических уравнений и неравенств	ОС	Решение тригонометрических уравнений и неравенств
Применение производной к построению графиков функций	ОС	Применение производной к построению графиков функций
Решение уравнений смешанного типа	ОС	Решение уравнений смешанного типа
Решение неравенств смешанного типа	ОС	Решение неравенств смешанного типа
Решение текстовых задач	ОС	Решение текстовых задач
Решение задач	ОС	Подготовка к контрольной работе
Итоговая контрольная работа №4 за курс «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классы	Контр.	Проверка знаний, умений и навыков по теме
Решение задач	Пр.	Работа над ошибками. Решение задач по материалам ЕГЭ (В)
Решение задач	Пр.	Решение задач по материалам ЕГЭ (В)

### Геометрия

#### Введение в стереометрию (9ч)

137 - 138	1 - 2	Введение в стереометрию	Н о в. к о м б	Формировать умение оперировать основными понятиями стереометрии, формировать представление об аксиоматическом методе.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.	Плоскость, прямая пересекает плоскость, плоскости пересекаются, аксиомы A1, A2, A3, A4, A5, A6.
139 - 140	3 - 4	Следствия из аксиом стереометрии	Н о в. к о м б	Формировать умение доказывать и применять следствия из аксиом стереометрии.	Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение,	Следствия из аксиом стереометрии, способы однозначного задания плоскости.

					умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	
141 - 144	5 - 8	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	Н о в. к о м б	Формировать умение распознавать и изображать многогранники и исследовать чертежи и их частные виды: пирамиду и призму; строить сечения многогранников плоскостями, заданными своими элементами.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Многогранник, поверхность многогранника, грани многогранника, рёбра многогранника, вершины многогранника, пирамида, боковые грани пирамиды, основание пирамиды, боковые рёбра пирамиды, рёбра основания пирамиды, тетраэдр, призма, основания призмы, боковые грани призмы, боковые рёбра призмы, прямоугольный параллелепипед, сечение многогранника плоскостью, секущая плоскость.
145	9	Контрольная работа № 1	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Параллельность в пространстве (15ч)</b>						
146 - 147	1 - 2	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	Н о в. к о м б	Формировать умение оперировать понятиями параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, классифицировать прямые в зависимости от их расположения в пространстве; доказывать и применять свойства параллельных прямых в пространстве и признак скрещивающихся прямых.	Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, взаимное расположение прямых в пространстве, параллельные отрезки, скрещивающиеся отрезки, свойства параллельных прямых, признак скрещивающихся прямых
148 - 151	3 - 6	Параллельность прямой и плоскости	Н о в. к о м б	Формировать умение владеть понятием прямой, параллельной плоскости; доказывать и применять признак параллельности прямой и плоскости и достаточные условия параллельности двух прямых в пространстве.	Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Прямая, параллельная плоскость; признак параллельности прямой и плоскости; отрезок, параллельный плоскости; достаточные условия параллельности двух прямых в пространстве.
152 - 155	7 - 10	Параллельность плоскостей	Н о в. к о	Формировать умение владеть понятием параллельности плоскостей, доказывать и применять признак параллельности плоскостей и свойства параллельных плоскостей	Личностные: формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и	Параллельные плоскости, признак параллельности плоскостей, параллельные многоугольники, свойства параллельных плоскостей.

			м б		познанию. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	
156 - 157	1 1 - 1 2	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	Н о в. к о м б	Формировать представление о преобразовании фигур в пространстве, формировать умение выполнять параллельную проекцию фигуры на плоскость, доказывать и применять свойства параллельного проектирования.	Личностные: формировать представление о математической науке как сфере математической деятельности. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.	Преобразование фигуры, образ фигуры, прообраз фигуры, параллельный перенос, симметрия относительно точки, центральная симметрия, движение фигуры, фигура, симметричная относительно точки, центр симметрии фигуры, равные фигуры, преобразование подобия фигуры, подобные фигуры, параллельное проектирование, параллельная проекция фигуры на плоскость в направлении прямой, изображение проекции фигуры на плоскость в направлении прямой, свойства параллельного проектирования.
158 - 159	1 3 - 1 4	Изображения плоских и пространственных фигур	Н о в. к о м б	Формировать умение изображать основные типы треугольников и четырёхугольников, а также призмы и пирамиды.	Личностные: формировать представление о математической науке как сфере математической деятельности. Метапредметные: формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности.	Изображения плоских и пространственных фигур, эллипс, центр эллипса.
160	1 5	Контрольная работа № 2	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Перпендикулярность в пространстве (30ч)</b>						
161 - 162	1 - 2	Угол между прямыми	Н о в. к	Владеть понятиями угла между двумя пересекающимися прямыми, угла между двумя параллельными прямыми, угла между двумя скрещивающимися прямыми, применять эти	Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: формировать	Угол между двумя пересекающимися прямыми, угол между двумя параллельными прямыми, угол между двумя скрещивающимися прямыми,

		пространстве	омб	понятия к решению задач, распознавать перпендикулярные прямые.	умение сравнивать, анализировать, строить логическое рассуждение и делать выводы.	перпендикулярные прямые, перпендикулярные отрезки.
163 - 164	3 - 4	Перпендикулярность прямой и плоскости	Н о в. комб	Формировать умение оперировать понятием прямой, перпендикулярной плоскости; доказывать и применять признак и свойства прямой, перпендикулярной плоскости.	Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Прямая, перпендикулярная плоскости; отрезок, перпендикулярный плоскости; признаки перпендикулярности прямой и плоскости; признак параллельности двух прямых; точки, симметричные относительно плоскости; симметрия относительно плоскости; фигуры, симметричные относительно плоскости; зеркальная симметрия.
165 - 167	5 - 7	Перпендикуляр и наклонная	Н о в. комб	Формировать умение оперировать понятиями перпендикуляра и наклонной, расстояния от точки до плоскости и расстояния между двумя параллельными прямыми	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Ортогональная проекция, перпендикуляр, основание перпендикуляра, наклонная, основание наклонной, проекция наклонной, расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между двумя параллельными плоскостями, расстояние между скрещивающимися прямыми, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
168 - 171	8 - 11	Теорема о трёх перпендикулярах	Н о в. комб	Формировать умение доказывать и применять теорему о трёх перпендикулярах.	Личностные: развивать познавательный интерес к математике. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Теорема о трёх перпендикулярах.
172	12	Контрольная работа № 3	Пр.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
173 - 176	13 - 16	Угол между прямой и плоскостью	Н о в. комб	Формировать умение оперировать понятием угла между прямой и плоскостью, использовать это понятие при решении задач.	Личностные: формировать независимость суждений. Метапредметные: формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе	Угол между прямой и плоскостью, угол между отрезком и плоскостью

			м б		достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований.	
177 - 179	1 7 - 1 9	Двугранн ый угол. Угол между двумя плоскост ями	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятиями двугранного угла, угла между двумя плоскостями, измерять и сравнивать двугранные углы, углы между двумя плоскостями.	Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, величина двугранного угла, угол между двумя пересекающимися плоскостями, угол между многоугольником и плоскостью, угол между двумя многоугольниками.
180 - 183	2 0 - 2 3	Перпенд икулярны е плоскост и	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать понятием перпендикулярности двух плоскостей, доказывать и применять признак перпендикулярности плоскостей и свойства перпендикулярных плоскостей.	Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, делать выводы.	Перпендикулярные плоскости, признак перпендикулярности плоскостей, свойства перпендикулярных плоскостей.
184	2 4	Площадь ортогона льной проекции многоуго льника	Н о в. к о м б	Формировать умение доказывать и применять теорему о площади ортогональной проекции многоугольника.	Личностные: формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Площадь ортогональной проекции выпуклого многоугольника.
185 - 187	2 5 - 2 7	Многогра нный угол. Трёхгран ный угол	Н о в. к о м б	Формировать умение оперировать понятиями многогранного и трёхгранного углов, доказывать и применять первую теорему косинусов для трёхгранного угла и свойства трёхгранного угла.	Личностные: формировать представление о математической науке как сфере математической деятельности. Метапредметные: формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Многогранный угол, вершина многогранного угла, грани многогранного угла, плоские углы многогранного угла, двугранный угол многогранного угла, выпуклый многогранный угол, первая теорема косинусов для трёхгранного угла, свойства трёхгранного угла.

188 - 189	2 8 - 2 9	Геометрическое место точек пространства	Н о в. к о м б	Формировать умение оперировать понятием геометрического места точек пространства, находить геометрическое место точек, если множество точек удовлетворяет некоторым условиям.	Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.	Геометрическое место точек, биссектор двугранного угла.
190	3 0	Контрольная работа № 4	П р.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Многогранники (15ч)</b>						
191 - 193	1 - 3	Призма	Н о в. к о м б	Формировать умения распознавать многогранники и призмы, их элементы, доказывать и использовать формулы для нахождения боковой поверхности призмы.	Личностные: формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. Метапредметные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.	Геометрические тела, многогранник, соседние грани, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, выпуклый многогранник, площадь поверхности многогранника, теорема Эйлера, n-угольная призма, высота призмы, прямая призма, наклонная призма, правильная призма, диагональное сечение призмы, площадь боковой поверхности призмы.
194 - 195	4 - 5	Параллелепипед	Н о в. к о м б	Формировать умения распознавать параллелепипед и его элементы, доказывать и использовать свойства параллелепипеда.	Личностные: развивать навыки самостоятельной работы, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения. Метапредметные: формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.	Параллелепипед, противоположные грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, измерения прямоугольного параллелепипеда, куб, свойства параллелепипеда.
196 - 199	6 - 9	Пирамида	Н о в. к о м б	Формировать умения распознавать пирамиду, её виды и элементы, доказывать и использовать свойства пирамиды, находить площадь поверхности пирамиды.	Личностные: формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. Метапредметные: формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, строить логическое рассуждение, делать выводы.	Пирамида, высота пирамиды, диагональное сечение пирамиды, правильная пирамида, правильный тетраэдр, апофема, площадь боковой поверхности пирамиды.



197	10	Усечённая пирамида	Н о в. к о м б	Формировать умения распознавать усечённую пирамиду и её элементы, использовать свойства усечённой пирамиды, находить площадь поверхности усечённой пирамиды.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимость их проверки.	Усечённая пирамида, основания усечённой пирамиды, боковые грани усечённой пирамиды, рёбра оснований усечённой пирамиды, боковые рёбра оснований усечённой пирамиды, высота усечённой пирамиды, правильная усечённая пирамида, апофема правильной усечённой пирамиды, площадь боковой поверхности усечённой пирамиды.
198 - 201	11 - 14	Тетраэдр	Н о в. к о м б	Формировать умения оперировать основными элементами геометрии тетраэдра, распознавать виды тетраэдра, доказывать и применять свойства тетраэдра.	Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. Метапредметные: формировать умение сравнивать, анализировать, обобщать по разным основаниям, выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимость их проверки.	Тетраэдр, ортоцентрический тетраэдр, достаточное условие ортоцентрического тетраэдра, средняя линия тетраэдра, свойство средней линии тетраэдра, медиана тетраэдра, свойство медианы тетраэдра, центроид, правильный тетраэдр, равногранный тетраэдр, свойства равногранного тетраэдра, теорема Менелая для тетраэдра.
202	15	Контрольная работа № 5	П р			Проверка знаний, умений и навыков по теме

Повторение и систематизация учебного материала(2ч)

*Основная цель:* повторить основные понятия и теоремы за курс геометрии 10 класса и применять их при решении задач.

*Предметные результаты:*

формулировать основные определения и теоремы за курс геометрии 10;

применять полученные знания при решении геометрических задач.

*Метапредметные результаты:*

*Коммуникативные:* определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

*Регулятивные:* выстраивать последовательность необходимых операций.

*Познавательные:* создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста, уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать необходимую информацию.

*Личностные результаты:*

формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения;

формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности;

формирование мотивации к проблемно-поисковой деятельности

203-204	Итоговое повторение курса геометрии 10 класса	ОС	Анализ контрольной работы. Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Параллельность прямых и плоскостей»
	Итоговое повторение курса геометрии 10 класса	ОС	Систематизация знаний, умений и навыков по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

11 класс

№ урок		Тема урока	Тип урока	Планируемые результаты		Содержание курса
п/п	п/т			Предметные	Метапредметные универсальные учебные действия(УУД)	
Показательная и логарифмическая функции ( 37 ч.)						
1-4	1-4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	Нов. комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятием степени с действительным показателем, применять свойства степени с действительным показателем, строить график показательной функции и применять её свойства.	<b>Личностные:</b> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. <b>Метапредметные:</b> формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием степени с действительным показателем, применять свойства степени с действительным показателем, строить график показательной функции и применять её свойства.	Степень с действительным показателем, показательная функция, свойства степени с действительным показателем, свойства показательной функции.
5-8	5-8	Показательные уравнения	Нов. комб	<b>Предметные:</b> формировать умения распознавать показательное	<b>Личностные:</b> формировать умение формулировать собственное мнение. <b>Метапредметные:</b>	Показательное уравнение.

				уравнение, решать показательные уравнения различными методами.	формировать умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится распознавать показательное уравнение, решать показательные уравнения различными методами.	
9-12	9-12	Показательные неравенства	Нов. комб	<b>Предметные:</b> формировать умения распознавать показательное неравенство, решать показательные неравенства.	<b>Личностные:</b> формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием. <b>Метапредметные:</b> формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится распознавать показательное неравенство, решать показательные неравенства.	Показательное неравенство.
13	13	<b>Контрольная работа № 1</b>	Контр.			Проверка знаний, умений и навыков по теме
14-18	14-18	Логарифм и его свойства	Нов. комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятием	<b>Личностные:</b> формировать умение представлять результат своей деятельности.	Логарифм, основное логарифмическое тождество,

				логарифма, доказывать и применять свойства логарифма.	<p><b>Метапредметные:</b> формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.</p> <p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием логарифма, доказывать и применять свойства логарифма.</p>	логарифмирование числа, десятичный логарифм, свойства логарифма.
19-23	19-23	Логарифмическая функция и её свойства	Нов. комб	<p><b>Предметные:</b> формировать умения распознавать логарифмическую функцию, использовать её свойства.</p>	<p><b>Личностные:</b> развивать познавательный интерес к математике.</p> <p><b>Метапредметные:</b> формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится распознавать логарифмическую функцию, использовать её свойства.</p>	Логарифмическая функция, свойства логарифмической функции.
24-29	24-29	Логарифмические уравнения	Нов. комб	<p><b>Предметные:</b> формировать умения распознавать логарифмическое уравнение, решать логарифмические уравнения различными методами.</p>	<p><b>Личностные:</b> развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы.</p> <p><b>Метапредметные:</b> формировать умения классифицировать, самостоятельно выбирать</p>	Простейшее логарифмическое уравнение.

					<p>основания и критерии для классификации.</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится распознавать логарифмическое уравнение, решать логарифмические уравнения различными методами.</p>	
30-33	30-33	Логарифмические неравенства	Нов. комб	<p><b>Предметные:</b></p> <p>формировать умения распознавать логарифмическое неравенство, решать логарифмические неравенства.</p>	<p><b>Личностные:</b> развивать познавательный интерес к математике.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится распознавать логарифмическое неравенство, решать логарифмические неравенства.</p>	Логарифмическое неравенство.
34-36	34-36	Производные показательной и логарифмической функций	Комб	<p><b>Предметные:</b></p> <p>формировать умения оперировать понятием натурального логарифма, находить производную показательной, логарифмической и степенной функций.</p>	<p><b>Личностные:</b> формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения.</p> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.</p>	Экспонента, натуральный логарифм, производная показательной функции, производная логарифмической функции, производная степенной функции.

37	37	Контрольная работа № 2	контр			Проверка знаний, умений и навыков по теме
Интеграл и его применение (14 ч.)						
38-40	1-3	Первообразная	Нов.	<p><b>Предметные:</b> сформировать представление учащихся об интегрировании, как об операции, обратной дифференцированию; формировать умения оперировать понятиями первообразной функции, неопределённого интеграла, доказывать и использовать основное свойство первообразной, находить первообразные функций.</p>	<p><b>Личностные:</b> формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики.</p> <p><b>Метапредметные:</b> формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.</p> <p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями первообразной функции, неопределённого интеграла, доказывать и использовать основное свойство первообразной, находить первообразные функций.</p>	Интегрирование, первообразная функции, основное свойство первообразной, общий вид первообразной, неопределённый интеграл.
41-43	4-6	Правила нахождения первообразной	Нов.комб	<p><b>Предметные:</b> формировать умения доказывать и применять правила нахождения первообразной.</p>	<p><b>Личностные:</b> формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории.</p> <p><b>Метапредметные:</b> формировать умения устанавливать причинно-</p>	Правила нахождения первообразной.

					<p>следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится доказывать и применять правила нахождения первообразной.</p>	
44-49	7-12	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	Нов. комб	<p><b>Предметные:</b></p> <p>формировать умения оперировать понятиями криволинейной трапеции и определённого интеграла, доказывать формулу для вычисления площади криволинейной трапеции, вычислять площадь криволинейной трапеции, доказывать и применять свойства определённого интеграла.</p>	<p><b>Личностные:</b> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.</p> <p><b>Метапредметные:</b> формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники.</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится оперировать понятиями криволинейной трапеции и определённого интеграла, доказывать формулу для вычисления площади криволинейной трапеции, вычислять площадь криволинейной трапеции, доказывать и применять свойства определённого интеграла.</p>	Криволинейная трапеция, площадь криволинейной трапеции, определённый интеграл, формула Ньютона — Лейбница, свойства определённого интеграла.

50	13	Вычисление объёмов тел	Нов.	<b>Предметные:</b> формировать математический аппарат вычисления объёма тела с помощью интегрирования.	<b>Личностные:</b> формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <b>Метапредметные:</b> формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности	Учащийся научится использовать математический аппарат вычисления объёма тела с помощью интегрирования.
51	14	Контрольная работа № 3				Проверка знаний, умений и навыков по теме
Комплексные числа (13ч.)						
52-55	1-4	Множество комплексных чисел	Нов.комб	<b>Предметные:</b> владеть понятиями «множество комплексных чисел», «комплексное число», формировать умение выполнять операции над комплексными числами.	<b>Личностные:</b> формировать умение формулировать собственное мнение. <b>Метапредметные:</b> развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится владеть понятиями «множество комплексных чисел», «комплексное число», формировать умение выполнять операции над комплексными числами.	Множество комплексных чисел, комплексное число, единица, алгебраическая форма комплексного числа, действительная часть комплексного числа, мнимая часть комплексного числа, чисто мнимое комплексное число, равные комплексные числа, модуль комплексного числа, произведение комплексных чисел, сопряжённые комплексные числа,



						частное комплексных чисел.
56-58	5-7	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	Нов.комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятиями комплексной плоскости, тригонометрической формы комплексного числа, изображать комплексное число на комплексной плоскости, записывать комплексное число в тригонометрической форме.	<b>Личностные:</b> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. <b>Метапредметные:</b> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями комплексной плоскости, тригонометрической формы комплексного числа, изображать комплексное число на комплексной плоскости, записывать комплексное число в тригонометрической форме.	Комплексная координата, действительная ось, мнимая ось, комплексная плоскость, аргумент комплексного числа, тригонометрическая форма комплексного числа.
59-60	8-9	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме, Корень $n$ -й степени из комплексного числа	Нов.комб.примн 3	<b>Предметные:</b> формировать умения выводить и применять правила умножения, деления и извлечения корня $n$ -й степени для комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	<b>Личностные:</b> формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. <b>Метапредметные:</b> формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.	Модуль произведения двух комплексных чисел, модуль частного двух комплексных чисел, формула Муавра, корень $n$ -й степени из комплексного числа.

					<i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится выводить и применять правила умножения, деления и извлечения корня $n$ -й степени для комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.	
61-63	10-12	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	Нов.комб	<b>Предметные:</b> формировать умения использовать методы решения алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел, доказывать и применять теорему Виета для многочленов степени выше второй с коэффициентами из множества комплексных чисел.	<b>Личностные:</b> формировать независимость суждений. <b>Метапредметные:</b> формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится использовать методы решения алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел, доказывать и применять теорему Виета для многочленов степени выше второй с коэффициентами из множества комплексных чисел.	Основная теорема алгебры, следствие из основной теоремы алгебры, теорема Виета.
64	13	Контрольная работа № 4				Проверка знаний, умений и навыков по теме
Элементы теории вероятностей (25ч.)						
65-69	1-5	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	Нов.комб	<b>Предметные:</b> формировать умения доказывать и	<b>Личностные:</b> развивать готовность к самообразованию и	Перестановка, размещение, сочетание, формула

				использовать формулу бинома Ньютона, оперировать свойствами треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.	решению творческих задач. <b>Метапредметные:</b> формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится доказывать и использовать формулу бинома Ньютона, оперировать свойствами треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.	бинома Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля.
70-72	6-8	Аксиомы теории вероятностей	Нов.комб.	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятиями пространство элементарных исходов, несовместные события; устанавливать соотношения между несколькими со 43 бытиями, представлять соотношения между событиями с помощью диаграмм Эйлера, выполнять операции объединения, пересечения, дополнения событий и применять правила нахождения вероятности результатов этих операций.	<b>Личностные:</b> формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки. <b>Метапредметные:</b> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями пространство элементарных исходов, несовместные события; устанавливать соотношения между несколькими событиями, представлять соотношения между событиями с помощью диаграмм Эйлера, выполнять операции объединения,	Результат, элементарный исход, пространство элементарных исходов, случайное событие, вероятность случайного события, достоверное событие, невозможное событие, несовместные события, объединение событий, операции над событиями, пересечение событий, дополнение события, разность событий, вероятность

					пересечения, дополнения событий и применять правила нахождения вероятности результатов этих операций.	объединения двух несовместных событий, вероятность достоверного события, алгебра событий, вероятностное пространство, аксиомы теории вероятностей.
73-75	9-11	Условная вероятность	комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятием условной вероятности, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, применять метод решения вероятностных задач с помощью построения дендрограмм.	<b>Личностные:</b> формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. <b>Метапредметные:</b> осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата. <b>Планируемые результаты</b> Учащийся научится оперировать понятием условной вероятности, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, применять метод решения вероятностных задач с помощью построения дендрограмм.	Условная вероятность, дендрограмма, формула полной вероятности, формула Байеса.
76-77	12-13	Независимые события	комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятиями независимые события и зависимые события,	<b>Личностные:</b> формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории.	Независимые события, зависимые события.

				применять их для решения задач с соответствующей вероятностной моделью.	<p><b>Метапредметные:</b>          формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией</p> <p><i>Планируемые результаты</i>          Учащийся научится оперировать понятиями независимые события и зависимые события, применять их для решения задач с соответствующей вероятностной моделью.</p>	
78-79	14-15	Случайная величина	Комб	<p><b>Предметные:</b>          формировать умения оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин.</p>	<p><b>Личностные:</b> формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности.</p> <p><b>Метапредметные:</b>          формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p><i>Планируемые результаты</i>          Учащийся научится оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат</p>	Случайная величина, распределение вероятностей, сумма случайных величин.

					для анализа и оценки случайных величин.	
80-82	16-18	Схема Бернулли. Биноминальное распределение	Нов.комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать понятием схемы Бернулли, биномиальным распределением случайной величины, применять эти понятия для соответствующих вероятностных моделей.	<b>Личностные:</b> формировать умение представлять результат своей деятельности. <b>Метапредметные:</b> формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием схемы Бернулли, биномиальным распределением случайной величины, применять эти понятия для соответствующих вероятностных моделей	Вероятностная модель, испытание Бернулли, схема Бернулли, вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли, биномиальное распределение, распределение Бернулли, гипергеометрическое распределение.

83-85	19-21	Характеристики случайной величины	комб	<b>Предметные:</b> формировать умения оперировать основными характеристиками случайной величины, оценивать реальные ситуации и принимать оптимальные решения, используя характеристики случайной величины.	<b>Личностные:</b> формировать умение формулировать собственное мнение. <b>Метапредметные:</b> формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать основными характеристиками случайной величины, оценивать реальные ситуации и принимать оптимальные решения, используя характеристики случайной величины.	Математическое ожидание, дисперсия случайной величины, стандартное отклонение, среднее абсолютное отклонение, свойства математического ожидания, свойства дисперсии.
86-88	22-24	Математическое ожидание суммы случайных величин	Нов.комб	<b>Предметные:</b> формировать умения находить математическое ожидание суммы случайных величин, математическое ожидание случайной величины, имеющей биномиальное распределение.	<b>Личностные:</b> формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории. <b>Метапредметные:</b> формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится находить математическое ожидание суммы случайных величин, математическое ожидание	Математическое ожидание суммы случайных величин, математическое ожидание случайной величины, имеющей биномиальное распределение.

					случайной величины, имеющей биномиальное распределение.	
89	25	Контрольная работа № 5				Проверка знаний, умений и навыков по теме
Повторение (11ч.)						
90-92	1-3	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	комб	<b>Предметные:</b> формировать умение определять основные причины нарушения равносильности при решении уравнений.	<b>Личностные:</b> формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности. <b>Метапредметные:</b> формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится определять основные причины нарушения равносильности при решении уравнений.	Метод следствий, метод равносильных преобразований.
93-96	4-7	Основные методы решения уравнений	комб	<b>Предметные:</b> формировать умения применять основные приёмы решения уравнений.	<b>Личностные:</b> развивать навыки самостоятельной работы. <b>Метапредметные:</b> формировать умение выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимости их проверки. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится применять основные приёмы решения уравнений.	Методы решения уравнений.



97-99	8-10	Основные методы решения неравенств	комб	<b>Предметные:</b> формировать умения применять основные приёмы решения неравенств.	<b>Личностные:</b> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. <b>Метапредметные:</b> формировать умение выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимости их проверки. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится применять основные приёмы решения неравенств.	Методы решения неравенств.
100	11	Контрольная работа № 6	Конт			Проверка знаний, умений и навыков по теме
Повторение и систематизация учебного материала (41ч.)						
101-139	40	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и математического анализа	Комб	<p><b>Предметные результаты:</b> уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.</p> <p><b>Метапредметные результаты:</b> <i>Коммуникативные:</i> организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками, управлять своим поведением (контроль, самокоррекция, оценка своего результата). <i>Регулятивные:</i> формировать целевые установки учебной деятельности, формировать способность к мобилизации сил и энергии; определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий, осознавать качество и уровень усвоения. <i>Познавательные:</i> осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям, выбирать наиболее эффективные способы решения задач, осуществлять расширенный поиск информации. <b>Личностные результаты:</b></p>		

				<p>формирование устойчивой мотивации к учебной и проблемно-поисковой деятельности;</p> <p>формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения</p>
101-103	1-3	Преобразование выражений	Комб	<p>Предметные результаты: уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.</p> <p>Метапредметные результаты: <i>Коммуникативные:</i> организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками, управлять своим поведением (контроль, самокоррекция, оценка своего результата).</p> <p><i>Регулятивные:</i> формировать целевые установки учебной деятельности, формировать способность к мобилизации сил и энергии; определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий, осознавать качество и уровень усвоения.</p> <p><i>Познавательные:</i> осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям, выбирать наиболее эффективные способы решения задач, осуществлять расширенный поиск информации.</p> <p>Личностные результаты: формирование устойчивой мотивации к учебной и проблемно-поисковой деятельности;</p> <p>формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения</p>
104-107	4-7	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	Комб	
108-110	8-10	Решение показательных уравнений и неравенств	Комб	
111-114	11-14	Решение логарифмических уравнений и неравенств	Комб	
115-117	15-17	Применение производной к построению графиков функций	Комб	<p>Предметные результаты: уметь обобщать и систематизировать знания по пройденным темам и использовать их при решении примеров и задач.</p> <p>Метапредметные результаты: <i>Коммуникативные:</i> организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками, управлять своим поведением (контроль, самокоррекция, оценка своего результата).</p> <p><i>Регулятивные:</i> формировать целевые установки учебной деятельности, формировать способность к мобилизации сил и энергии; определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата,</p>
118-120	18-20	Решение уравнений смешанного типа	Комб	
121-123	21-23	Решение неравенств смешанного типа	Комб	
124-127	24-27	Решение текстовых задач	Комб	

128	28	Итоговая контрольная работа №7	контр	составлять план последовательности действий, осознавать качество и уровень усвоения. <i>Познавательные:</i> осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям, выбирать наиболее эффективные способы решения задач, осуществлять расширенный поиск информации. <i>Личностные:</i> результаты: формирование устойчивой мотивации к учебной и проблемно-поисковой деятельности;		
129	29	Итоговая контрольная работа №7	контр	формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения		
130-139	30-40	Решение задач. Работа с КИМ.	Комб			
140	41	<b>Итоговая контрольная работа</b>	контр			Проверка знаний, умений и навыков
<b>Координаты и векторы в пространстве (16ч.)</b>						
141, 142	1,2	Декартовы координаты точки в пространстве	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием декартовой системы координат в пространстве; находить расстояние между двумя точками по их координатам; определять координаты середины отрезка по координатам его концов.	<i>Личностные:</i> формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. <i>Метапредметные:</i> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием декартовой системы координат в пространстве, находить расстояние между	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве, начало координат, ось абсцисс, ось ординат, ось аппликата, координатные плоскости, координатное пространство, абсцисса, ордината, аппликата, координаты точки.

					двумя точками по их координатам, определять координаты середины отрезка по координатам его концов.	
143,144	3,4	Векторы в пространстве	Нво.комб	<p><i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием вектора в пространстве, а также основными понятиями, связанными с определением вектора; определять координаты вектора, заданного координатами его начала и конца; сравнивать векторы, заданные координатами; находить модуль вектора, заданного координатами.</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать умение представлять результат своей деятельности.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать умения устанавливать причинноследственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится: оперировать понятием вектора в пространстве, а также основными понятиями, связанными с определением вектора; определять координаты вектора, заданного координатами его начала и конца; сравнивать векторы, заданные координатами; находить модуль вектора, заданного координатами.</p>	<p>Направленный отрезок (вектор), нулевой вектор (нуль-вектор), коллинеарные векторы, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, равные векторы, вектор, отложенный от точки, компланарные векторы, координаты вектора, нахождение длины вектора по его координатам, параллельный перенос.</p>
145,146	5,6	Сложение и вычитание векторов	Нов.комб	<p><i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием суммы векторов; применять правила треугольника,</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и</p>	<p>Сумма векторов, правило треугольника, правило сложения векторов, заданных координатами,</p>

				<p>параллелограмма и параллелепипеда для сложения векторов; применять свойства сложения векторов; доказывать и применять правила сложения и вычитания векторов, заданных координатами.</p>	<p>познанию.  <i>Метапредметные:</i>            формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.  <i>Планируемые результаты</i>            Учащийся научится оперировать понятием суммы векторов, применять правила треугольника, параллелограмма и параллелепипеда для сложения векторов, применять свойства сложения векторов, доказывать и применять правила сложения и вычитания векторов, заданных координатами.</p>	<p>свойства сложения векторов, правило параллелограмма, правило параллелепипеда, разность векторов, правило вычитания векторов, заданных координатами, противоположные векторы.</p>
147-149	7-9	Умножение вектора на число. Гомотетия	комб	<p><i>Предметные:</i>            формировать умения умножать вектор на число; доказывать и применять свойство коллинеарных векторов, правило умножения вектора, заданного координатами, на число; применять свойства умножения вектора на число, метод координат для</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.  <i>Метапредметные:</i>            формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.</p>	<p>Умножение вектора на число, свойство коллинеарных векторов, свойства умножения вектора на число, метод координат, гомотетия, центр гомотетии, коэффициент гомотетии, свойства гомотетии</p>

				<p>решения задач; оперировать понятием гомотетии; применять свойства гомотетии.</p>	<p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится умножать вектор на число; доказывать и применять свойство коллинеарных векторов, правило умножения вектора, заданного координатами, на число; применять свойства умножения вектора на число, метод координат для решения задач; оперировать понятием гомотетии; применять свойства гомотетии.</p>	
150-152	10-12	Скалярное произведение векторов	нов	<p><i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями угла между векторами и скалярного произведения двух векторов; доказывать и применять условие перпендикулярности двух ненулевых векторов и формулу скалярного произведения двух векторов, заданных координатами; применять формулу косинуса угла между векторами,</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения. <i>Метапредметные:</i> формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями угла между векторами и скалярного произведения двух векторов; доказывать и применять</p>	<p>Угол между векторами, перпендикулярные векторы, скалярное произведение двух векторов, скалярный квадрат, условие перпендикулярности двух ненулевых векторов, формула скалярного произведения двух векторов, заданных координатами, формула косинуса угла между векторами, свойства скалярного произведения векторов.</p>

				свойства скалярного произведения векторов.	условие перпендикулярности двух ненулевых векторов и формулу скалярного произведения двух векторов, заданных координатами; применять формулу косинуса угла между векторами, свойства скалярного произведения векторов.	
153-155	13-15	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости	<i>Личностные:</i> формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. <i>Метапредметные:</i> формировать умения устанавливать причинноследственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры на координатной плоскости; выводить и использовать уравнение плоскости.	Геометрическое место точек, биссектор двугранного угла, уравнение фигуры в координатном пространстве, уравнение плоскости.
156	16	<b>Контрольная работа № 1</b>				Проверка знаний, умений и навыков по теме

Тела вращения (29ч.)						
157-159	1-3	Цилиндр	Нов.комб	<p><i>Предметные:</i> формировать умение оперировать понятиями цилиндра и его элементов; находить элементы цилиндра; находить площадь боковой поверхности цилиндра и площадь полной поверхности цилиндра.</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать умение представлять результат своей деятельности.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни.</p> <p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями цилиндра и его элементов, находить элементы цилиндра, находить площадь боковой поверхности цилиндра и площадь полной поверхности цилиндра.</p>	<p>Цилиндр, боковая поверхность цилиндра, основания цилиндра, образующая цилиндра, ось цилиндра, высота цилиндра, поворот, направление поворота, ось вращения, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра, площадь боковой поверхности цилиндра, площадь полной поверхности цилиндра.</p>
160,161	4,5	Комбинации цилиндра и призмы	комб	<p><i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями призмы, вписанной в цилиндр, и призмы, описанной около цилиндра; использовать свойства взаимного расположения цилиндра и призмы</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.</p> <p><i>Метапредметные:</i> формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации.</p> <p><i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями</p>	<p>Призма, вписанная в цилиндр; призма, описанная около цилиндра.</p>



					призмы, вписанной в цилиндр, и призмы, описанной около цилиндра; использовать свойства взаимного расположения цилиндра и призмы.	
162-164	6-8	Конус	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями конуса и его элементов; находить элементы конуса; находить площадь боковой поверхности конуса и площадь полной поверхности конуса.	<i>Личностные:</i> формировать умение представлять результат своей деятельности. <i>Метапредметные:</i> формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями конуса и его элементов, находить элементы конуса, находить площадь боковой поверхности конуса и площадь полной поверхности конуса.	Конус, боковая поверхность конуса, основание конуса, образующая конуса, вершина конуса, ось конуса, высота конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса, площадь боковой поверхности конуса, площадь полной поверхности конуса.
165,166	9,10	Усечённый конус	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями усечённого конуса и его элементов; находить элементы усечённого конуса; находить площадь боковой поверхности усечённого	<i>Личностные:</i> формировать умение представлять результат своей деятельности. <i>Метапредметные:</i> формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других	Усечённый конус, основания усечённого конуса, образующая усечённого конуса, боковая поверхность усечённого конуса, ось усечённого конуса, высота

				конуса и площадь полной поверхности усечённого конуса	дисциплинах, в окружающей жизни. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями усечённого конуса и его элементов; находить элементы усечённого конуса; находить площадь боковой поверхности усечённого конуса и площадь полной поверхности усечённого конуса.	усечённого конуса, осевое сечение усечённого конуса, развёртка усечённого конуса, площадь боковой поверхности усечённого конуса, площадь полной поверхности усечённого конуса
167-169	11-13	Комбинации конуса и пирамиды	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями пирамиды, вписанной в конус, и пирамиды, описанной около конуса; использовать свойства взаимного расположения конуса и пирамиды.	<i>Личностные:</i> формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. <i>Метапредметные:</i> формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями пирамиды, вписанной в конус, и пирамиды, описанной около конуса; использовать свойства взаимного расположения конуса и пирамиды.	Пирамида, вписанная в конус; пирамида, описанная около конуса; усечённая пирамида, вписанная в конус; усечённая пирамида, описанная около конуса.

170	14	<b>Контрольная работа № 2</b>				Проверка знаний, умений и навыков по теме
171,172	15,16	Сфера и шар. Уравнение сферы	комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятиями сферы и шара; выводить уравнение сферы; составлять уравнение сферы по её заданным элементам	<i>Личностные:</i> формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики. <i>Метапредметные:</i> формировать умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями сферы и шара, выводить уравнение сферы, составлять уравнение сферы по её заданным элементам.	Сфера, центр сферы, радиус сферы, диаметр сферы, шар, центр шара, поверхность шара, радиус шара, диаметр шара, уравнение сферы
173-175	17-19	Взаимное расположение сферы и плоскости	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умение распознавать случаи взаимного расположения сферы и плоскости	<i>Личностные:</i> развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы. <i>Метапредметные:</i> формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится распознавать случаи взаимного	Взаимное расположение сферы и плоскости; большая окружность сферы; большой круг шара; касательная плоскость к сфере; касательная прямая к сфере; свойство радиуса,

					расположения сферы и плоскости.	проведённого к сфере
176-178	20-22	Многогранники, вписанные в сферу	Нов,комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием многогранника, вписанного в сферу; применять свойства призмы, вписанной в сферу, и свойства пирамиды, вписанной в сферу.	<i>Личностные:</i> формировать умение формулировать собственное мнение. <i>Метапредметные:</i> формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием многогранника, вписанного в сферу; применять свойства призмы, вписанной в сферу, и свойства пирамиды, вписанной в сферу	Многогранник, вписанный в сферу; свойства призмы, вписанной в сферу; свойства пирамиды, вписанной в сферу
179-181	23-25	Многогранники, описанные около сферы	комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием многогранника, описанного около сферы; применять свойства призмы, описанной около сферы	<i>Личностные:</i> формировать умение представлять результат своей деятельности. <i>Метапредметные:</i> формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятием	Многогранник, описанный около сферы; свойства пирамиды, описанной около сферы; свойства призмы, описанной около сферы

					многогранника, описанного около сферы; применять свойства призмы, описанной около сферы.	
182-184	26-28	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	комб	<i>Предметные:</i> формировать умение оперировать понятиями цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы; конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы; использовать свойства комбинаций цилиндра и сферы, конуса и сферы.	<i>Личностные:</i> формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью. <i>Метапредметные:</i> формировать умение понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, интерпретации, аргументации. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится оперировать понятиями цилиндра, описанного около сферы; конуса, описанного около сферы; использовать свойства комбинаций цилиндра и сферы, конуса и сферы.	Цилиндр, вписанный в сферу; конус, вписанный в сферу; усечённый конус, вписанный в сферу; цилиндр, описанный около сферы; конус, описанный около сферы; усечённый конус, описанный около сферы
185	29	<b>Контрольная работа № 3</b>				Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Объёмы тел. Площадь сферы (17ч.)</b>						
186-188	1-3	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы	комб	<i>Предметные:</i> формировать умения оперировать понятием объёма тела, выводить и применять формулу для нахождения объёма призмы	<i>Личностные:</i> формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <i>Метапредметные:</i> формировать умения	Объём тела, формула объёма призмы.

					<p>устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится оперировать понятием объёма тела, выводить и применять формулу для нахождения объёма призмы.</p>	
189-193	4-8	<p>Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды</p>	комб	<p><i>Предметные:</i></p> <p>формировать умения выводить и применять формулы для нахождения объёма пирамиды и объёма усечённой пирамиды.</p>	<p><i>Личностные:</i> формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.</p> <p><i>Метапредметные:</i></p> <p>формировать умения устанавливать причинноследственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы</p> <p><i>Планируемые результаты</i></p> <p>Учащийся научится выводить и применять формулы для нахождения объёма пирамиды и объёма усечённой пирамиды.</p>	<p>Формула объёма пирамиды, формула объёма усечённой пирамиды</p>

194	9	<b>Контрольная работа № 4</b>				Проверка знаний, умений и навыков по теме
195-199	10-14	Объёмы тел вращения	комб	<i>Предметные:</i> формировать умение выводить и применять формулы для нахождения объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара	<i>Личностные:</i> формировать независимость суждений. <i>Метапредметные:</i> формировать умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. <i>Планируемые результаты</i> Учащийся научится выводить и применять формулы для нахождения объёма пирамиды и объёма усечённой пирамиды.	Формула объёма конуса, формула объёма усечённого конуса, формула объёма цилиндра, формула объёма шара.
201,201	15,16	Площадь сферы	комб	<i>Предметные:</i> формировать умение выводить и использовать формулу для нахождения площади сферы	<i>Личностные:</i> формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию. <i>Метапредметные:</i> формировать умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. <i>Планируемые результаты</i>	Площадь поверхности шара.

					Учащийся научится выводить и использовать формулу для нахождения площади сферы.	
202	17	<b>Контрольная работа № 5</b>				Проверка знаний, умений и навыков по теме
<b>Повторение и систематизация учебного материала (8ч.)</b>						
203	1-7	Повторение и систематизация учебного материала	<p>Предметные результаты:  формулировать основные определения и теоремы за курс геометрии 11;  применять полученные знания при решении геометрических задач.</p> <p>Метапредметные результаты:  <i>Коммуникативные:</i> определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.  <i>Регулятивные:</i> выстраивать последовательность необходимых операций.  <i>Познавательные:</i> создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста, уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать необходимую информацию.</p> <p>Личностные результаты:  формирование навыков осознанного выбора наиболее эффективного способа решения;  формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности;  формирование мотивации к проблемно-поисковой деятельности</p>			
204	8	<b>Контрольная работа № 6</b>				Проверка знаний, умений и навыков по курсу геометрии



### **Учебно-методические средства обучения**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень: 10 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень: 11 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — М.: Вентана-Граф, 2020.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., и др. — М.: Вентана-Граф, 2019.

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Полонский В. Б., и др. – М.: Вентана-Граф, 2019. — с.: ил.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы: 10 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 176с.
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы: 11 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М. С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 176с.
7. <http://www.ed.gov.ru> Сайт Министерства образования РФ.
8. <http://www.obrnadzor.gov.ru/attestat/> Федеральная служба по надзору в сфере образования (государственная итоговая аттестация школьников).
9. <http://www.prosv.ru> сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»).
10. <http://www.edu.ru> центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента.
11. <http://www.ed.gov.ru> на сайте представлена нормативная база: в хронологическом порядке расположены законы, указы, которые касаются как общих вопросов образования так и разных направлений модернизации.
12. <http://www.ege.edu.ru> сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
13. <http://www.intellecctntre.ru> сайт издательства «Интеллект - Центр» содержит учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ по математике, сборники тестовых заданий.
14. <http://www.shevkin.ru> Проект Shevkin.ru. Задачи школьных математических олимпиад. Дидактический материал к УМК Никольского.
15. [https://foxford.ru/teacher-dashboard/school\\_classes/9xn4tr](https://foxford.ru/teacher-dashboard/school_classes/9xn4tr) для дополнительных и дистанционных занятий.
16. <https://uchi.ru/>, для дополнительных и дистанционных занятий
17. <https://education.yandex.ru/lab/classes/132329/lessons/mathematics/complete/> для дополнительных и дистанционных занятий
18. <https://ege.sdamgia.ru/> для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ
19. <https://2035school.ru/expired/5e79d8d255bc50336cb618f9> для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ



