



**Кировское областное государственное  
общеобразовательное автономное учреждение  
"Кировский физико-математический лицей"**

Принята  
на заседании  
научно-методического  
совета КОГОАУ КФМЛ  
протокол № 3 от 29.08.2023 г.

Утверждена  
директор КОГОАУ КФМЛ  
\_\_\_\_\_ М.В. Исупов

Приказ № 47/2 от 31.08.2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО  
ПРАКТИКУМУ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ  
на 2023-2024 для 11 классов**

Составили: Зубарева Е.И.  
Миклин А.В.

2023г.

## Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету Математика (практикум по решению задач) в 11-м классе составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования с учетом примерной основной образовательной программы среднего общего образования Министерства образования и науки Российской Федерации.

При составлении программы были учтены нормативные документы:

- Федеральный Закон РФ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (с изменениями) «Об утверждении Федерального государственного стандарта среднего общего образования»;
- Федеральный перечень рекомендованных учебников на 2022-2023.
- Основная образовательная программа среднего общего образования Кировского областного государственного общеобразовательного автономного учреждения «Кировский физико-математический лицей» на 2022-2023 учебный год.
- Рабочая программа воспитания на 2022-2023 учебный год

При составлении программы рассматривается учебно-методический комплект (УМК) по алгебре и началам математического анализа;

авторы: Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н

Состав УМК по алгебре и началам математического анализа:

Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл.: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень), АО "Издательство "Просвещение", 2017.

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс: профил. уровень/ В.Н.Соломин, К.М. Столбов, М.Я.Пратусевич. \_ М.: Просвещение, 2010.

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углубленный уровень. Методические рекомендации. *Пратусевич М.Я. и др.* . \_ М.: Просвещение, 2017.

Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Алгебра и начала математического анализа. 11 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики. - Просвещение, 2017

При составлении программы рассматривается учебно-методический комплект (УМК) по геометрии \_;

авторы: Потоскуев Е.В., Звавич А.И.; издательство Дрофа, 2008.

Состав УМК по геометрии:

Математика. Геометрия 11 класс. Учебник. Углубленный уровень- А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков, Д.А. Номировский. ООО "Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ"; АО "Издательство "Просвещение", 2021

Математика. Геометрия 11 класс. Самостоятельные и контрольные работы. Углубленный уровень- А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков, Д.А. Номировский. ООО "Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ"; АО "Издательство "Просвещение", 2021

**Предмет математика (практикум по решению задач) входит в образовательную программу (обязательная часть, часть формируемая участниками образовательных отношений) учебного плана КОГОАУ КФМЛ, в предметную область математика.**

Учебно-методический комплект (УМК), состоящий из учебников и задачников, методических пособий, предназначен для обучения Математике учащихся 10—11 классов

с углубленным и профильным изучением. Изучение программного материала рассчитано **на 2 часа в неделю (всего 68 часов в год)**

В основе концепции предлагаемого курса лежат идеи дальнейшего формирования и развития конструктивно-пространственного воображения, а также таких качеств учащихся, как интеллектуальная восприимчивость к новой информации, гибкость и независимость логического мышления.

Курс осуществляет логическое упорядочение свойств фигур, которые выступают в определенной логической связи, устанавливаемой системой определений, аксиом и теорем.

Этот курс дает возможность учащимся подготовиться к итоговой аттестации и вступительным экзаменам в вузы. Основные части учебников и задачников полностью соответствуют федеральному компоненту Государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике (курса алгебры и начала математического анализа и курса геометрии) для классов с углубленным и профильным изучением математики; помимо текста, содержащего программный теоретический материал.

***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 (практикум по решению задач)»**, 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.

### **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 предел функции;
- ✓ 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.

## Содержание модуля

### «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.

#### **Раддианная 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.

## **Модуль «Геометрия» для 10–11 классов**

### ***Общая характеристика модуля «Геометрия»***

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 декартовы 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 спилов, срезов 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 некопланарным 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.







тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы (модуль геометрия 11);

№ п/п	Название темы	Количество часов по теме	Кол-во контрольных работ	Кол-во лабораторных (практических, зачетных... ) работ	Характеристика деятельности учащихся	Воспитательные задачи
1	<b>Координаты и векторы в пространстве</b>	2			<p><i>Описывать</i> понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным <math>k</math>, угол между векторами.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о координатах вектора (при заданных</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</li> <li>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</li> </ul>

				<p>координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. <i>Описывать</i> понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, гомотетия с коэффициентом, равным <math>k</math>, угол между векторами.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: коллинеарных векторов, равных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярного произведения двух векторов, геометрического места точек, биссектора двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о скалярном</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>произведении двух перпендикулярных векторов, о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.</i></p> <p><i>Элементы геометрии масс.</i></p>	
2	<b>Тела вращения</b>	3		<p><b>Знать:</b> понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов, формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра. Понятие конической поверхности, конуса и его элементов, усеченного конуса, формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усеченного конуса. Теорему об объеме конуса и ее следствие.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи «на нахождение боковой и полной поверхностей цилиндра, конуса и усеченного конуса», выводить уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, находить площади поверхностей и объемы тел вращения. Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>

				<p><b>Знать/ понимать:</b> определение цилиндра, конуса вращения, их элементов; перпендикулярного сечения; боковой и полной поверхности; -осевым сечением цилиндра является прямоугольник, стороны которого равны диаметру основания и образующей цилиндра; -формулы вычисления площади боковой и полной поверхности и объема цилиндра и конуса; -при решении задачи, в которой дан правильный многогранник. Вписанный в конус, достаточно изобразить сечение этих фигур плоскостью, проходящей через ось конуса и диагональ основания многогранника, тогда решение стереометрической задачи сводится к решению задачи планиметрической</p> <p><b>уметь:</b> -выводить формулу вычисления площади боковой и полной поверхностей, объема цилиндра и конуса; - строить изображения: цилиндра и конуса; правильных призм и пирамид, вписанных в цилиндр и конус; - корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения задачи на комбинацию многогранников с цилиндрами и конусами</p> <p><b>знать:</b> Понятие сферы, шара и их элементов, уравнение сферы в заданной</p>	
--	--	--	--	--	--

				<p>прямоугольной системе координат, случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теорему о касательной плоскости к сфере, формулу площади сферы. Формулы объема шара, площади сферы и для вычисления объемов частей шара.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теорему о касательной плоскости к сфере и формулу площади сферы при решении задач по теме «Шар и сфера». Находить площади поверхностей и объемы тел вращения.</p> <p><b>Знать/ понимать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-определения сферы и шара;</li><li>-плоскость, касательная к сфере, перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания;</li><li>-взаимное расположение сферы и плоскости;</li><li>-диаметр шара (сферы), делящий хорду пополам. Перпендикулярен этой хорде</li><li>-отрезки всех касательных, проведенных к шару из одной точки, равны между собой;</li><li>-определение сферы, вписанной в двугранный и многогранный углы;</li><li>-определения сферы и шара, вписанных и описанных около многогранника;</li><li>-свойства вписанных и описанных многогранников;</li><li>-при решении задачи на комбинацию сферы и конуса (цилиндра) использовать сечение комбинации диаметральной плоскостью сферы, содержащей ось конуса (цилиндра);</li></ul>	
--	--	--	--	---	--

				<p>-при решении задачи, в которой даны две, три и более попарно касающиеся сферы, удобно «привлекать на помощь» треугольник или тетраэдр с вершинами в центрах данных сфер.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-выводить формулы вычисления площади поверхности и объёма шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;</p> <p>- векторно-координатным методом решать задачи на комбинации сферы с многогранниками;</p> <p>- верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами;</p> <p>- корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения на комбинацию сферы (шара) с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами (шарами)</p>	
3	<b>Объёмы многогранников</b>	4		<p><b>Знать:</b> Понятие сферы, шара и их элементов, уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теорему о касательной плоскости к сфере, формулу площади сферы. Формулы объёма шара, площади сферы и для вычисления объемов частей шара.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теорему о касательной плоскости к сфере и формулу площади сферы при решении задач по теме «Шар и сфера». Находить</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p>

				<p>площади поверхностей и объемы тел вращения.</p> <p><b>Знать/ понимать:</b></p> <p>определения сферы и шара;</p> <p>-плоскость, касательная к сфере, перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания;</p> <p>-взаимное расположение сферы и плоскости;</p> <p>-диаметр шара (сферы), делящий хорду пополам. Перпендикулярен этой хорде</p> <p>-отрезки всех касательных, проведенных к шару из одной точки, равны между собой;</p> <p>-определение сферы, вписанной в двугранный и многогранный углы;</p> <p>-определения сферы и шара, вписанных и описанных около многогранника;</p> <p>-свойства вписанных и описанных многогранников;</p> <p>-при решении задачи на комбинацию сферы и конуса (цилиндра) использовать сечение комбинации диаметральной плоскостью сферы, содержащей ось конуса (цилиндра);</p> <p>-при решении задачи, в которой даны две, три и более попарно касающиеся сферы, удобно «привлекать на помощь» треугольник или тетраэдр с вершинами в центрах данных сфер.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-выводить формулы вычисления площади поверхности и объема шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;</p>	<p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
--	--	--	--	--	---



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- векторно-координатным методом решать задачи на комбинации сферы с многогранниками;</li> <li>- верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами;</li> <li>- корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения на комбинацию сферы (шара) с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами (шарами)</li> </ul>	
4	<b>Объёмы тел вращения</b>	3		<p><b>Знать:</b> Понятие сферы, шара и их элементов, уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат, случаи взаимного расположения сферы и плоскости, теорему о касательной плоскости к сфере, формулу площади сферы. Формулы объема шара, площади сферы и для вычисления объемов частей шара.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать теорему о касательной плоскости к сфере и формулу площади сферы при решении задач по теме «Шар и сфера». Находить площади поверхностей и объемы тел вращения.</p> <p><b>Знать/ понимать:</b>  определения сферы и шара;  -плоскость, касательная к сфере, перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания;  -взаимное расположение сферы и плоскости;  -диаметр шара (сферы), делящий хорду пополам. Перпендикулярен этой хорде</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</li> <li>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</li> </ul>

				<p>-отрезки всех касательных, проведённых к шару из одной точки, равны между собой;</p> <p>-определение сферы, вписанной в двугранный и многогранный углы;</p> <p>-определения сферы и шара, вписанных и описанных около многогранника;</p> <p>-свойства вписанных и описанных многогранников;</p> <p>-при решении задачи на комбинацию сферы и конуса (цилиндра) использовать сечение комбинации диаметральной плоскостью сферы, содержащей ось конуса (цилиндра);</p> <p>-при решении задачи, в которой даны две, три и более попарно касающиеся сферы, удобно «привлекать на помощь» треугольник или тетраэдр с вершинами в центрах данных сфер.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>-выводить формулы вычисления площади поверхности и объёма шара, шаровых пояса, сектора, сегмента;</p> <p>- векторно-координатным методом решать задачи на комбинации сферы с многогранниками;</p> <p>- верно и наглядно изображать сферу в комбинации с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами;</p> <p>- корректно аргументировать утверждения, возникающие по ходу решения на комбинацию сферы (шара) с многогранниками, цилиндром, конусом и другими сферами (шарами)</p>	
--	--	--	--	--	--

5	<b>Практикум по решению задач курса стереометрии и повторении теории</b>	22				<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
		34				

№ п/п	Название темы	Количество часов по теме	Кол-во контрольных работ	Кол-во лабораторных (прак-их, зачетных ...) работ	Характеристика деятельности учащихся	Воспитательные задачи
1	<b>Комплексные числа</b>	2			<p>Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление.</p> <p>Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости.</p> <p>Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел.</p> <p>Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p>Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную.</p> <p>Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени <math>n</math>, выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической</p> <p>Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами.</p> <p>Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни.</p> <p>Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>

2	<p><b>Степенная, показательная и логарифмическая функции</b></p>	6		<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).          Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.          Определять, является ли функция обратимой.          Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами.          Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.          Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию Решать иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы.          Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;          -развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;          -получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
---	--	---	--	--	--

				<p>уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции).</p> <p>Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p> <p><i>Описывать</i> понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень <math>n</math>-й степени, степенной функции с рациональным показателем.</p> <p><i>Формулировать</i> 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.</p> <p><i>Доказывать</i> 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><i>Формулировать</i> 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.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p> <p><i>Формулировать</i> определение показательной функции. Описывать свойства показательной</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности преобразовывать выражения,</p>	
--	--	--	--	---	--

				<p>содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. <i>Распознавать</i> показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Выполнять преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение</p>	
--	--	--	--	---	--



				<p>графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p> <p><i>Формулировать</i> определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.</p> <p>Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы.</p> <p>Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. <i>Распознавать</i> логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. <i>Формулировать</i> определения числа <math>e</math>, натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем Производная показательной функции. Число <math>e</math>. Производная логарифмической функции. Степенная функция. Знать и уметь: - находить производную показательной, логарифмической функций; - строить график степенной функции с основанием <math>a, e</math>.</p>	
--	--	--	--	---	--

3	<b>Элементы математической логики</b>	1		<p>Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной.</p> <p>Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования.</p> <p>Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной.</p> <p>Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач.</p> <p>Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
4	<b>Алгебраические уравнения и неравенства</b>	9		<p>Решать алгебраические уравнения и неравенства их системы; – доказывать неравенства; – решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;</p> <p>– изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; – находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод; – решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; – использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: – построения и исследования простейших</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p>

					<p>математических моделей; – приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.</p> <p>Решать уравнения: алгебраические, тригонометрические, показательные и логарифмические — и их системы.</p> <p>Осуществлять отбор корней уравнений, удовлетворяющих определённым условиям.</p> <p>Решать все типы неравенств методом интервалов. Строить на плоскости множества, заданные «разумными» уравнениями и неравенствами, в том числе используя «метод областей».</p> <p>Решать аналитически задачи с параметром. Использовать графическую интерпретацию, в том числе на плоскости (переменная, параметр) для решения задач с параметром (в том числе исследования поведения решений в зависимости от параметра). Решать уравнения, неравенства, системы с использованием свойств монотонности, ограниченности</p>	<p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
5	<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными.</b>	4			<p>Решать уравнения и неравенства с двумя переменными их системы; – доказывать неравенства; – решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи; – изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; – находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод; – решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; – использовать</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p>

					приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: – построения и исследования простейших математических моделей; – приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.	–развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания; -получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.
6	<b>Системы алгебраических уравнений</b>	2			Решать системы алгебраических уравнений; решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи; – изображать на координатной плоскости множества решений уравнений; находить приближенные решения уравнений, используя графический метод; решать уравнения графических представлений, свойств функций, производной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: – построения и исследования простейших математических моделей; – приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.	Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда; –развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания; -получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.
7	<b>Системы уравнений и неравенств различных типов.</b>	6			Решать системы уравнений и неравенств различных типов; – доказывать неравенства; – решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи; – изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем; –	Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного

					<p>находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод; – решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной; – использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: – построения и исследования простейших математических моделей; – приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.</p>	<p>учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>–развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>–получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
8	<b>Комбинаторика.</b>	1			<p><i>Используя</i> формулы: количества перестановок конечного множества, размещений <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов и сочетаний <math>n</math>-элементного множества по <math>k</math> элементов решать задачи комбинаторного характера.  <i>Записывать</i> формулу бинома Ньютона.          Применять при решении задач метод математической индукции.          Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.          Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.          Находить число перестановок с повторениями.          Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.          Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>–развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>–получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>

9	<b>Элементы теории вероятностей</b>	1			<p><i>Распознавать</i> вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний.</p> <p>Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
10	<b>Делимость чисел, целочисленные решения уравнений.</b>	2			<p>Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин, в частности представлять себе порядок типичного отклонения от среднего значения в зависимости от числа испытаний.</p> <p>Решать задачи перебором остатков, в том числе используя свойства простых чисел. Решать линейные уравнения с двумя неизвестными в целых числах. Решать уравнения в целых числах, в том числе используя свойства взаимной простоты</p>	<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p>

						-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.
11	<b>Итоговое повторение курса алгебры.</b>	1				<p>Формирование отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда. формировать отношения к знаниям как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;</p> <p>-развивать стремление узнавать что-то новое, проявлять любознательность, ценить знания;</p> <p>-получить опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.</p>
	Всего	34				

### 1.1 поурочное планирование

№ урока п/п	Название темы	Название урока
1	<b>Степенная, показательная и логарифмическая функции</b>	Степенная функция. Свойства и график степенной функции. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств и графиков функций.
2		Логарифмическая функция. Свойства и график логарифмической функции. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств и графиков логарифмических функций.
3		Показательные уравнения.

4		Показательные неравенства.
5		Практикум по решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
6		Практикум по решению показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
7	<b>Комплексные числа</b>	Геометрическое изображение комплексных чисел. Геометрический смысл модуля, операций сложения, вычитания и умножения на действительное число.
8		Основная теорема алгебры
9	<b>Элементы математической логики</b>	Метод математической индукции. доказательство формул для сумм. доказательство делимости.
10	<b>Алгебраические уравнения и неравенства</b>	Уравнение и его корни. Решение рациональных уравнений. Равносильность уравнений и неравенств.
11		Основные методы решения алгебраических уравнений.
12		Иррациональные уравнения.
13		Уравнения, содержащие знак модуля.
14		Уравнения, содержащие знак модуля.
15		Основные понятия, связанные с решением неравенств. Квадратичные и рациональные неравенства. Метод интервалов.
16		Основные понятия, связанные с решением неравенств. Квадратичные и рациональные неравенства. Метод интервалов.
17		Иррациональные неравенства.
18		Иррациональные неравенства.
19	<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными.</b>	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.
20		Системы линейных неравенств с двумя переменными.
21		Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
22		Метод интервалов на плоскости.
23		Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.
24	<b>Системы уравнений и неравенств различных типов.</b>	Системы иррациональных уравнений с двумя неизвестными.



25		Показательные и логарифмические уравнения с переменным основанием и параметром.
26		Показательные и логарифмические неравенства с переменным основанием и параметром.
27		Показательные и логарифмические неравенства с переменным основанием и параметром.
28		Системы показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
29		Системы тригонометрических уравнений и неравенств.
30		Системы тригонометрических уравнений и неравенств.
31	<b>Комбинаторика.</b>	Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Наибольший член разложения бинома.
32	<b>Элементы теории вероятностей</b>	Вероятность противоположного события.
33		Сравнения.
34		Сравнения.
35	<b>Координаты и векторы в пространстве</b>	Координаты и векторы в пространстве
36		Координаты и векторы в пространстве
37	<b>Тела вращения. Объёмы</b>	Тела вращения
38		Тела вращения
39		Тела вращения
40		Объёмы многогранников
41		Объёмы многогранников
42		Объёмы многогранников
43		Объёмы тел вращения
44		Объёмы тел вращения
45		Объёмы тел вращения
46	<b>Практикум по решению</b>	Практикум по решению задач курса стереометрии и повторении теории

