

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

г. Хабаровска

«Средняя школа №83»

РАССМОТРЕНО

методическим  
объединением учителей  
математики.

Руководитель МО

\_\_\_\_\_  
Протокол № 1  
от « 25 » 08 2023 г.

Кан В.Д.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по  
УВР

\_\_\_\_\_  
Степура В.А.  
Протокол №1  
от « 30 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ "СШ№83"

\_\_\_\_\_  
Агафонова И.А.  
Протокол №1  
от « 01 » 09 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **по математике в 11 классе**

Учитель: Осмоловская Е.Н.

**Хабаровск 2023**

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углублённый уровень) разработана в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в федеральном государственном стандарте основного общего образования в соответствии с перечнем УМК, рекомендованным Министерством просвещения. В ней 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 – умению учиться.

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

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования (базовый уровень и углубленный уровень)

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков

математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих задач:

- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями установленных ФГОС СОО;
- обеспечение преемственности основных образовательных программ;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися ООП;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся.

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

Данная программа рассчитана на 414 учебных часов на два года обучения (210 часов в 10 классе и 204 часа в 11 классе). В учебном плане для изучения математики на углублённом уровне отводится 6 часов в неделю, из которых предусмотрено 4 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал математического анализа и 2 часа в неделю на изучение геометрии. Каждый из курсов выделяется в отдельный предмет.

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	210	6 (4+2)
11 класс	204	6 (4+2)

### **Планируемые результаты освоения ООП (личностные, метапредметные и предметные) на уровне среднего общего образования «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

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 по алгебре

### 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 форму 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.

## Планируемые результаты обучения геометрии

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 тем учебного предмета**  
**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.

### **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 равновозможными 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.

## ***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.

***Учебно-тематическое планирование 11 класс***

<b>№</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</b>
<b>Модуль «Алгебра и математический анализ»</b>			
	Глава 1 Показательная и логарифмическая функции	<b>37</b>	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. Распознавать показательные
<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>	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 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. Формулировать определения числа $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
<b>7</b>	Логарифмические неравенства	<b>4</b>	
<b>8</b>	Производные показательной и логарифмической функций	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 2	<b>1</b>	
Глава 2 Интеграл и его применение		<b>14</b>	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве
<b>9</b>	Первообразная	<b>3</b>	

<b>10</b>	Правила нахождения первообразной	<b>3</b>	<p>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 объемов тел, в частности объемов тел вращения</p>
<b>11</b>	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	<b>6</b>	
<b>12</b>	Вычисление объемов 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, сопряженных 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</p>
<b>13</b>	Множество комплексных чисел	<b>4</b>	
<b>14</b>	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	<b>3</b>	
<b>15</b>	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	<b>2</b>	
<b>16</b>	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	<b>3</b>	
	Контрольная работа № 4	<b>1</b>	

			<p>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>
Глава 4 Элементы теории вероятностей		<b>25</b>	<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. 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</p>
<b>17</b>	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	<b>5</b>	
<b>18</b>	Аксиомы теории вероятностей	<b>3</b>	
<b>19</b>	Условная вероятность	<b>3</b>	
<b>20</b>	Независимые события	<b>2</b>	
<b>21</b>	Случайная величина	<b>2</b>	
<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>	



			<p>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>
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 и начал математического анализа	<b>48</b>	
	Итоговая контрольная работа	<b>1</b>	
<b>Модуль «Геометрия»</b>			
<b>№</b>	<b>Содержание учебного</b>	<b>Количество</b>	<b>Характеристика основных</b>

	материала	часов	видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Глава 1 Координаты и векторы в пространстве	16	<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. 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>
1	Декартовы координаты точки в пространстве	2	
2	Векторы в пространстве	2	
3	Сложение и вычитание векторов	2	
4	Умножение вектора на число. Гомотетия	3	
5	Скалярное произведение векторов	3	
6	Уравнение плоскости	3	
	Контрольная работа № 1	1	

			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.</p> <p>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,</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>	Усеченный 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>	

			<p>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 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</p>
	Глава 3 Объёмы тел. Площадь сферы	<b>17</b>	<p>Описывать понятия: шаровой слой, шаровой сектор. Формулировать определения: объём тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объёма призмы, объёма пирамиды, объёма усеченной пирамиды, объёма конуса, объёма усеченного конуса, объёма цилиндра, объёма шара, объёма тела вращения, объёма шарового сектора, слоя и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
<b>18</b>	Объём 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>	

22	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии	4	
23	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии	3	
	Контрольная работа № 6	1	

### Календарно- тематическое планирование. 11 класс

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

	Тема урока.	Кол-во час.	Дата по плану.	Дата фактически.
1	Повторение. Упрощение тригонометрических выражений.	1		
2	Повторение. Решение уравнений методом интервалов.	1		
3	Повторение. Решение задач с практическим содержанием.	1		
4	Повторение. Решение задач по теории вероятностей.	1		
5	Повторение. Решение Уравнений.	1		
6	Входная контрольная работа.	1		
	<b>Показательная и логарифмическая функции. (Алгебра и начала анализа)</b>	<b>37</b>		
1	Степень с произвольным действительным показателем.	1		
2	Степень с произвольным действительным показателем.	1		
3	Показательная функция.	1		
4	Показательная функция.	1		
5	Показательные уравнения.	1		

6	Показательные уравнения.	1		
7	Показательные уравнения.	1		
8	Показательные уравнения.	1		
9	Показательные неравенства.	1		
10	Показательные неравенства.	1		
11	Показательные неравенства.	1		
12	Показательные неравенства.	1		
<b>13</b>	<b>Контрольная работа №1 по теме» Показательные уравнения и неравенства»</b>	<b>1</b>		
14	Логарифм и его свойства. Анализ контрольной работы.	1		
15	Логарифм и его свойства.	1		
16	Логарифм и его свойства.	1		
17	Логарифм и его свойства.	1		
18	Логарифм и его свойства.	1		
19	Логарифмическая функция и ее свойства.	1		
20	Логарифмическая функция и ее свойства.	1		
21	Логарифмическая функция и ее свойства.	1		
22	Логарифмическая функция и ее свойства.	1		
23	Логарифмическая функция и ее свойства.	1		
24	Логарифмические уравнения.	1		
25	Логарифмические уравнения.	1		
26	Логарифмические уравнения.	1		
27	Логарифмические уравнения.	1		
28	Логарифмические уравнения.	1		
29	Логарифмические уравнения.	1		
30	Логарифмические неравенства.	1		
31	Логарифмические неравенства.	1		
32	Логарифмические неравенства.	1		

33	Логарифмические неравенства.	1		
34	Производные показательной и логарифмической функций.	1		
35	Производные показательной и логарифмической функций.	1		
36	Производные показательной и логарифмической функций.	1		
<b>37</b>	<b>Контрольная работа №2 по теме» Логарифмические уравнения и неравенства».</b>	<b>1</b>		
	<b>Координаты и векторы. (Геометрия)</b>	<b>16</b>		
38	Декартовы координаты точки в пространстве.	1		
39	Декартовы координаты точки в пространстве.	1		
40	Векторы в пространстве.	1		
41	Векторы в пространстве.	1		
42	Сложение и вычитание векторов.	1		
43	Сложение и вычитание векторов.	1		
44	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1		
45	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1		
46	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1		
47	Скалярное произведение векторов.	1		
48	Скалярное произведение векторов.	1		
49	Скалярное произведение векторов.	1		
50	Уравнение плоскости.	1		
51	Уравнение плоскости.	1		
52	Уравнение плоскости.	1		
53	<b>Контрольная работа №3 по теме «Координаты и векторы в пространстве».</b>	<b>1</b>		
	<b>Интеграл и его применение. (Алгебра и начала анализа)</b>	<b>14</b>		

54	Первообразная.	1		
55	Первообразная.	1		
56	Первообразная.	1		
57	Правила нахождения первообразной.	1		
58	Правила нахождения первообразной.	1		
59	Правила нахождения первообразной.	1		
60	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
61	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
62	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
64	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
65	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
66	Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл.	1		
67	Вычисление объемов тел.	1		
68	<b>Контрольная работа №4 по теме «Интеграл и его применение»</b>	<b>1</b>		
	<b>«Тела вращения» (Геометрия.)</b>	<b>29</b>		
69	Цилиндр.	1		
70	Цилиндр.	1		
71	Цилиндр.	1		
72	Комбинации цилиндра и призмы.	1		
73	Комбинации цилиндра и призмы.	1		
74	Конус.	1		
75	Конус.	1		



76	Конус.	1		
77	Усеченный конус.	1		
78	Усеченный конус.	1		
79	Комбинации конуса и пирамиды.	1		
80	Комбинации конуса и пирамиды.	1		
81	Комбинации конуса и пирамиды.	1		
<b>82</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме «Тела вращения».</b>	<b>1</b>		
83	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1		
84	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1		
85	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
86	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
87	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
88	Многогранники, вписанные в сферу.	1		
89	Многогранники, вписанные в сферу.	1		
90	Многогранники, описанные около сферы.	1		
91	Многогранники, описанные около сферы.	1		
92	Тела вращения, вписанные в сферу.	1		
93	Тела вращения, вписанные в сферу.	1		
94	Тела вращения, описанные около сферы.	1		
95	Тела вращения, описанные около сферы.	1		
96	Тела вращения, описанные около сферы.	1		
<b>97</b>	<b>Контрольная работа №6 по теме «Многогранники»</b>	<b>1</b>		
	<b>Комплексные числа.</b>	<b>13</b>		
98	Множество комплексных чисел.	1		
99	Множество комплексных чисел.	1		
100	Множество комплексных чисел.	1		

101	Множество комплексных чисел.	1		
102	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
102	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
103	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1		
104	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень $n$ -ой степени из комплексного числа.	1		
105	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень $n$ -ой степени из комплексного числа.	1		
106	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1		
107	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1		
108	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1		
109	<b>Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».</b>	<b>1</b>		
	<b>Элементы теории вероятностей.</b>	<b>25</b>		
110	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1		
111	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1		
112	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1		
113	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1		
114	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1		
115	Аксиомы теории вероятностей.	1		
116	Аксиомы теории вероятностей.	1		
117	Аксиомы теории вероятностей.	1		
118	Условная вероятность.	1		
119	Условная вероятность.	1		

120	Условная вероятность.	1		
121	Независимые события.	1		
122	Независимые события.	1		
123	Случайная величина.	1		
124	Случайная величина.	1		
125	Схема Бернулли. Биномиальное распределение.	1		
126	Схема Бернулли. Биномиальное распределение.	1		
127	Схема Бернулли. Биномиальное распределение.	1		
128	Характеристики случайной величины.	1		
129	Характеристики случайной величины.	1		
130	Характеристики случайной величины.	1		
131	Математическое ожидание суммы случайных величин.	1		
132	Математическое ожидание суммы случайных величин.	1		
133	Математическое ожидание суммы случайных величин.	1		
134	<b>Контрольная работа №8 по теме «Элементы теории вероятностей»</b>	1		
	<b>Объемы тел. Площадь сферы.</b>	<b>17</b>		
135	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы.	1		
136	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы.	1		
137	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы.	1		
138	Формулы для вычисления Объемов пирамиды и усеченной пирамиды.	1		
139	Формулы для вычисления Объемов пирамиды и усеченной пирамиды.	1		
140	Формулы для вычисления Объемов пирамиды и	1		

	усеченной пирамиды.			
141	Формулы для вычисления Объемов пирамиды и усеченной пирамиды.	1		
142	Формулы для вычисления Объемов пирамиды и усеченной пирамиды.	1		
143	<b>Контрольная работа № 9 по теме» Объемы тел»</b>	1		
	<b>Повторение и систематизация учебного материала.</b>	8		
145	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии.	1		
146	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии.	1		
147	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии.	1		
148	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии.	1		
149	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии.	1		
150	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии.	1		
151	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии.	1		
152	<b>Контрольная работа № 10 «Повторение и систематизация учебного материала»</b>			
	<b>Повторение курса алгебры и начал анализа.</b>	11		
153	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений.	1		
154	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений.	1		
155	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений.	1		
156	Основные методы решения уравнений.	1		
158	Основные методы решения уравнений.	1		

159	Основные методы решения уравнений.	1		
160	Основные методы решения уравнений.	1		
161	Основные методы решения неравенств.	1		
162	Основные методы решения неравенств.	1		
163	Основные методы решения неравенств.	1		
164	<b>Контрольная работа № 11 «Повторение курса алгебры и начал анализа.»</b>	1		
165-204	<b>Повторение и систематизация учебного материала.</b>			

**Система оценки достижения планируемых результатов освоения  
основной образовательной программы среднего общего образования  
Оценка письменных контрольных работ учащихся.**

• **Отметка «5» ставится в следующих случаях:**

- работа выполнена полностью.
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

• **Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

• **Отметка «3» ставится, если:** допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

• **Отметка «2» ставится, если:** допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

**Оценка устных ответов учащихся.**

**Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворен в основном требованиями на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:**

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.
- **Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.