

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Управление образования города Сарапула**

**МБОУ "СОШ №23"**

**РАССМОТРЕНО**

педагогический совет

---

М. В. Шагалова  
протокол №14 от «24»  
августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор

---

З. Т. Хафизова  
приказ 130/5-ОД от «24»  
августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Математика»**

для обучающихся 10-11 классов

**город Сарапул 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена на основе:

- ✓ Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования;
- ✓ Примерная основная образовательная программа основного общего образования;
- ✓ Авторская программа под редакцией А. Г. Мордковича, 2016 год;
- ✓ Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «СОШ №23»;
- ✓ Учебный план МБОУ «СОШ №23».

### Цели:

- овладевать системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- формировать интеллектуальное развитие, интерес к предмету «математика», качества личности, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- формировать представление об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитывать культуру личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

### Задачи:

- развитие представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; формирование практических навыков выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развитие вычислительной культуры;
- овладение символическим языком алгебры, выработка формально-оперативные алгебраических умений и применение их к решению математических и нематематических задач;
- изучение свойств и графиков элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- получение представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развитие логического мышления и речи – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- формирование представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения предмета алгебры, которые определены стандартом.

В федеральном базисном учебном плане на изучение математики в 11 классе отводится 5 часов в неделю, всего - 170 часов в год.

## УМК:

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /А. Г. Мордкович. 13-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2012. – 400с.
- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /А. Г. Мордкович. 14-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2013. – 271с.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ [Л. С. Атанасян и др.]. – 9-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 287 с.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечить достижение уровня среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

### Гражданское воспитание:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена Российского общества, представление математических основ развития различных структур, направления, процедуры общества образования (выборы, опросы и пр.), умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их особенностями и назначениями.

### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской государственной идентичности, поддержкой к прошлому и нынешней российской математике, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, чтобы использовать эти достижения в других науках, технологиях, классах экономики.

### Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных расходов российского народа; сформированность морального сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и территории учёного; осознанием личного вклада в построение будущего.

### Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; в зависимости от математических аспектов различных видов искусства.

### Физическое воспитание:

сформированностью методов применения математических знаний в здоровом и безопасном образе жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная динамика активности); Физически с видом, на занятиях спортивно-оздоровительной зоной.

### Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценностей трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, прекращению занятий математикой и ее приложениями, умению делать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на всю жизнь; Готовность к активному развитию в практических задачах математической направленности.

### Экологическое воспитание:

сформированностью культуры, пониманием социальных социально-экономических процессов в состоянии природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование последующих действий и оценка их возможных последствий для окружающей среды.

#### Ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, современный подход к развитию науки и общественной практики, понимание сферы математической науки как легкой деятельности, этапы ее развития и инновационности для развития цивилизации; владение языком математики и математической культурой как мытье познания мира; Готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 класс

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются владением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия, позволяют контролировать базовые когнитивные процессы обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией) .

#### Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, понятий, связей между понятиями; формулировать определения понятий; сохраняемый существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения, критерий проведения анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предложить критерии для выявления особенностей и противоречий;
- делать выводы с использованием логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные мнения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

#### Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проведение самостоятельно спланированного эксперимента, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность результатов, выводов и обобщений;
- спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных форм и представлений;
- структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные коммуникативные действия, определяют сформированность социальных навыков обучающихся.

#### Общение:

- воспринимать и формулировать мнения в соответствии с требованиями и интересами общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задач, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задаются вопросы по существующим обсуждаемым темам, проблемам, решаемым задачам, высказываются идеи, ориентированные на поиск решений; сопоставлять свои мнения с мнениями других участников диалога, находить детали и сходство позиций; в правильной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; Самостоятельно выбрать форму представления с учетом задачи презентации и индивидуальности.

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении научных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, сокращать виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценить качество своего вклада в общий продукт по критериям, установленным коллективным взаимодействием.

3) Универсальные регулятивные действия, позволяющие управлять смысловыми установками и жизненными навыками личности .

#### Самоорганизация:

составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и естественных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;
- оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

### **11 класс**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются владением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия, позволяют контролировать базовые когнитивные процессы обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией) .

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, понятий, связей между понятиями; формулировать определения понятий; сохраняемый существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения, критерий проведения анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предложить критерии для выявления особенностей и противоречий;
- делать выводы с использованием логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные мнения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проведение самостоятельно спланированного эксперимента, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность результатов, выводов и обобщений;
- спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных форм и представлений;
- структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные коммуникативные действия, определяют сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать мнения в соответствии с требованиями и интересами общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задач, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задаются вопросы по существующим обсуждаемым темам, проблемам, решаемым задачам, высказываются идеи, ориентированные на поиск решений; сопоставлять свои мнения с мнениями других участников диалога,

находить детали и сходство позиций; в правильной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; Самостоятельно выбрать форму представления с учетом задачи презентации и индивидуальности.

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении научных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, сокращать виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценить качество своего вклада в общий продукт по критериям, установленным коллективным взаимодействием.

3) Универсальные регулятивные действия, позволяющие управлять смысловыми установками и жизненными навыками личности .

#### Самоорганизация:

составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и естественных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;
- оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

## **Предметные результаты**

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства:**

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать

тригонометрические уравнения;  
выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;  
применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики:**

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно-обратные функции;  
оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;  
использовать графики функций для решения уравнений;  
строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

#### **Начала математического анализа:**

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;  
оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;  
задавать последовательности различными способами;  
использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика:**

оперировать понятиями: множество, операции над множествами;  
использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;  
оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при определении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и обоснованность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение относительно и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, округлый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицируйте многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод наблюдения.

Строить сечение многогранников методом следования, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, горизонтально.

Решать задачи по нахождению геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя традиционные аналитические методы при постановке стандартных

математических задач по вычислению расстояний между двумя точками, от точек до прямых, от точек до плоскости, между скрещиваниями уменьшаются отклонения.

Решать задачи по нахождению геометрических размеров по образцам или алгоритмам, применяя традиционные аналитические методы при постановке стандартных математических задач по вычислению углов между скрещиваниями, между прямыми и плоскостными, между плоскостями, двугранными углами.

Вычислять объемы и площади поверхности многогранников (призмы, пирамиды) с применением формулы; сохранить соотношение между площадями поверхности, объемами таких многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.

Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.

Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, смоделировать реальные на языке расчета, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры; Решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;

оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства:**

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;

выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;

находить решения простейших тригонометрических неравенств;

оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики:**

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком; оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической

и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;  
изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

#### **Начала математического анализа:**

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;  
находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;  
использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;  
использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;  
оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;  
находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;  
решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Оперировать понятиями: круглая поверхность, образующие круглую поверхность; цилиндр; коническая поверхность, образующие коническую поверхность, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела телешарона (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснить способы получения тел.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, опорный сегмент, сегмент высоты; шаровой слой, опора шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объемы и квадратные поверхности тел интеллектуала, геометрические тела с применением формулы.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный вокруг сферы; сфера, записанная в многограннике или теле интеллекта.

Вычислять соотношение между площадями поверхностей и объемами тел.

Изображать изучаемые фигуры от рук и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сверху, снизу; построить раздел тел.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.

Оперировать вектором понятия в пространстве.

Вы выполняете действия сложения векторов, вычитывания векторов и умножения векторов на числа, объясняя, каким образом они действуют.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль векторов, равноправие векторов, координаты векторов, между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные контуры.

Находите структуру векторов и рисуйте векторные числа между векторами, скалярным произведением, раскладываете вектор по нескольким неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнений в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи по доказательству математических взаимосвязей и нахождению геометрической величины по образцам или алгоритмам, применяя эффективные методы при выполнении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.

Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.

Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, смоделировать реальные на языке расчета, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры; Решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## Содержание учебного предмета

### Основная базовая программа

#### Алгебра и начала 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 с помощью линейных и квадратных 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.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .* Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число  $e$ . 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.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

## **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 трех 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 трем 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.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

*Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. 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.*

## **Содержание учебного предмета**

### **10 класс**

№ п.п.	Наименование разделов	Количество часов по программе	
		Теория	Практика
1	Числовые функции	9	
2	Тригонометрические функции	26	К.р. 3
3	Введение	5	
4	Параллельность прямых и плоскостей	17	К.р. 2
5	Тригонометрические уравнения	10	К.р. 1
6	Перпендикулярность прямых и плоскостей	18	К.р. 1
7	Преобразование	15	К.р. 1

	тригонометрических выражений		
8	Многогранники	14	К.р. 1
9	Производная	31	К.р. 3
10	Векторы в пространстве	8	К.р. 1
11	Повторение	17	
<b>Итого</b>		<b>170</b>	<b>13</b>

### 11 класс

№ п.п.	Наименование разделов	Количество часов по программе	
		Теория	Практика
1	Степени и корни	18	К.р. 1
2	Метод координат в пространстве	16	К.р. 1
3	Показательная и логарифмическая функции	29	К.р. 3
4	Метод координат в пространстве	8	К.р. 1
5	Цилиндр, конус и шар	11	К.р. 1
6	Первообразная и интеграл	8	К.р. 1
7	Цилиндр, конус и шар	13	К.р. 1
8	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	15	К.р. 1
9	Объемы тел	13	К.р. 1
10	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	20	К.р. 1
11	Объемы тел	7	К.р. 1
12	Повторение	12	
<b>Итого</b>		<b>170</b>	<b>13</b>

### Календарно-тематическое планирование

#### 10 класс

№ п.п.	Тема урока	Количество часов	Контроль	Дата	Корректировка даты
Числовые функции – 9 ч.					
1-3	Определение числовой функции и способы её задания	3			
4-6	Свойства функции	3			
7-9	Обратная функция	3			
Тригонометрические функции – 26 ч.					
10-11	Числовая окружность	2			
12-14	Числовая окружность на координатной плоскости	3			
15	Контрольная работа	1	К.р.		
16-18	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	3			
19-20	Тригонометрические функции числового	2			

	аргумента				
21-22	Тригонометрические функции углового аргумента	2			
23-24	Формулы приведения	2			
25	Контрольная работа	1	К.р.		
26-27	Функция $y=\sin x$ , её свойства и график	2			
28-29	Функция $y=\cos x$ , её свойства и график	2			
30	Периодичность функций $y=\sin x$ , $y=\cos x$	1			
31-32	Преобразование графиков тригонометрических функций	2			
33-34	Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики	2			
35	Контрольная работа	1	К.р.		
Введение – 5ч					
36	Основные понятия и аксиомы стереометрии.	1			
37-38	Аксиомы стереометрии	2			
39-40	Первые следствия из аксиом	2			
Параллельность прямых и плоскостей – 17 ч.					
41	Параллельность прямых. Признаки и свойства	1			
42-43	Решение задач на применение признаков	2			
44	Параллельность прямой и плоскости	1			
45	Решение задач на применение признаков	1			
46	Взаимное расположение прямых в пространстве	1			
47	Угол между пересекающимися прямыми в пространстве.	1			
48	Угол между скрещивающимися прямыми.	1			
49	Контрольная работа	1	К.р.		
50	Параллельность плоскостей, свойства.	1			
51	Параллельность плоскостей, признаки.	1			
52	Понятие о параллельном проектировании.	1			
53	Тетраэдр и параллелепипед.	1			
54	Построение сечения тетраэдра.	1			
55	Параллелепипед, свойства.	1			

56	Построение сечения параллелепипеда.	1			
57	Контрольная работа	1	К.р.		
Тригонометрические уравнения – 10 ч.					
58-59	Аркосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	2			
60-61	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$	2			
62	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1			
63-66	Тригонометрические уравнения	4			
67	Контрольная работа	1	К.р.		
Перпендикулярность прямых и плоскостей – 18 ч.					
68	Перпендикулярные прямые в пространстве	1			
69	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1			
70	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
71	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1			
72	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости, признак и свойства	1			
73	Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трёх перпендикулярах	1			
74	Угол между прямой и плоскостью.	1			
75	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости.	1			
76	Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.	1			
77	Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника	1			
78	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование	1			
79	Двугранный угол.	1			

	Линейный угол двугранного угла.				
80	Построение линейного угла	1			
81	Перпендикулярность плоскостей, признак	1			
82	Перпендикулярность плоскостей, решение задач.	1			
83	Прямоугольный параллелепипед.	1			
84	Решение задач	1			
85	Контрольная работа	1	К.р.		
Преобразование тригонометрических выражений – 15 ч.					
86- 89	Синус и косинус суммы и разности аргументов	4			
90- 91	Тангенс суммы и разности аргументов	2			
92- 94	Формулы двойного аргумента	3			
95- 97	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	3			
98	Контрольная работа	1	К.р.		
99- 100	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	2			
Многогранники – 14 ч.					
101	Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. Развёртка.	1			
102	Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1			
103	Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность	1			
104	Прямая и наклонная призма	1			
105	Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	1			
106	Сечения призмы плоскостью. Построение сечений.	1			
107	Пирамида, её основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.	1			
108	Треугольная пирамида.	1			
109	Правильная пирамида	1			
110- 111	Усеченная пирамида. Сечения пирамиды плоскостью. Построение сечений.	2			

112	Симметрии в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде	1			
113	Правильные многогранники. Элементы симметрии правильных многогранников.	1			
114	Контрольная работа	1	К.р.		
Производная – 31ч.					
115-116	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	2			
117-118	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	2			
119-121	Предел функции	3			
122-124	Определение производной	3			
125-127	Вычисление производных	3			
128	Контрольная работа	1	К.р.		
129-130	Уравнение касательной к графику функции	2			
131-133	Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы	3			
134-136	Построение графиков функций	3			
137	Контрольная работа	1	К.р.		
138-140	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	3			
141-144	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	4			
145	Контрольная работа	1	К.р.		
Векторы в пространстве – 8 ч.					
146	Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы	1			
147-148	Сложение и вычитание векторов.	2			
149	Умножение вектора на число	1			
150	Компланарные векторы.	1			

	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.				
151	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.	1			
152	Решение задач	1			
153	Контрольная работа	1	К.р.		
Повторение – 17 ч.					
154-170	Обобщающее повторение	17			

### Календарно-тематическое планирование 11 класс

<i>№ п.п.</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Количество часов</i>	<i>Контроль</i>	<i>Дата</i>	<i>Корректировка даты</i>
Степени и корни – 18 ч.					
1-2	Понятие корня n-й степени из действительного числа	2			
3-5	Функции $\sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики	3			
6-8	Свойства корня n-й степени	3			
9-11	Преобразование выражений, содержащих радикалы	3			
12	Контрольная работа №1	1	К.р.		
13-15	Обобщение понятия о показателе степени	3			
16-18	Степенные функции, их свойства и графики	3			
Метод координат в пространстве – 16ч.					
19-21	Прямоугольная система координат в пространстве	3			
22-24	Координаты вектора	3			
25-27	Связь между координатами векторов и координатами точек	3			
28-30	Простейшие задачи в координатах	3			
31-	Угол между	3			

33	векторами. Скалярное произведение векторов.				
34	Контрольная работа №2	1	К.р.		
Показательная и логарифмическая функции – 29ч.					
35- 37	Показательная функция, ее свойства и график	3			
38- 41	Показательные уравнения и неравенства	4			
42	Контрольная работа №3	1	К.р.		
43- 44	Понятие логарифма	2			
45- 47	Функция $y = \log_a x$ , ее свойства и график	3			
48- 50	Свойства логарифмов	3			
51- 53	Логарифмические уравнения	3			
54	Контрольная работа №4	1	К.р.		
55- 57	Логарифмические неравенства	3			
58- 59	Переход к новому основанию логарифма	2			
60- 62	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3			
63	Контрольная работа №5	1	К.р.		
Метод координат в пространстве – 8ч.					
64- 67	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	4			
68- 70	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	3			
71	Контрольная работа №6	1	К.р.		
Цилиндр, конус и шар – 11ч.					
72- 76	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	5			

77-81	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	5			
82	Контрольная работа №7	1	К.р.		
Первообразная и интеграл – 8ч.					
83-85	Первообразная	3			
86-89	Определенный интеграл	4			
90	Контрольная работа №8	1	К.р.		
Цилиндр, конус и шар – 13ч.					
91-92	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	2			
93-95	Сфера и шар. Площадь сферы	3			
96-99	Решение задач по теме «Многогранники»	4			
100-102	Решение задач по теме «Тела вращения»	3			
103	Контрольная работа №9	1	К.р.		
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей – 15ч.					
104-106	Статистическая обработка данных	3			
107-109	Простейшие вероятностные задачи	3			
110-112	Сочетания и размещения	3			
113-114	Формула бинома Ньютона	2			
115-117	Случайные события и их вероятности	3			
118	Контрольная работа №10	1			
Объемы тел – 13ч.					
119-120	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	2			
121	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	1			

122-124	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра	3			
125-126	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла	2			
127-128	Объем наклонной призмы	2			
129-130	Объем пирамиды. Объем конуса	2			
131	Контрольная работа №11	1	К.р.		
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств-20ч.					
132-133	Равносильность уравнений	2			
134-136	Общие методы решения уравнений	3			
137-140	Решение неравенств с одной переменной	4			
141-142	Уравнения и неравенства с двумя переменными	2			
143-146	Системы уравнений	4			
147-150	Уравнения и неравенства с параметрами	4			
151	Контрольная работа №12	1			
Объемы тел – 7ч.					
152	Объем шара	1			
153	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1			
154	Площадь сферы	1			
155-156	Решение задач на объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2			
157	Выполнение учебно-тренировочных заданий в формате ЕГЭ	1			
158	Контрольная работа №13	1	К.р.		
Повторение – 12 ч.					
159-170	Обобщающее повторение	12			