

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда  
средняя общеобразовательная школа № 46  
с углубленным изучением отдельных предметов

**РАССМОТРЕНА**  
на заседании МЦ точных  
наук (математика, физика,  
информатика)  
протокол № 4  
от « 18 » июня 2021г.

**СОГЛАСОВАНО**  
научно-методическим  
советом школы  
протокол № 1  
от «30 »августа 2021

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом директора  
школы  
от 30.08.2021. № 176-од  
  
/ В.А. Крукле

**Рабочая программа  
по математике  
(10к класс, базовый уровень,  
4 часа в неделю)**

**Учитель: Образцова Марина Михайловна**

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данная рабочая программа по математике для 10 класса **кадетского класса** и реализуется на основе следующих документов:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 № 1897.
3. Положение МАОУ СОШ № 46 с УИОП «О структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов начального, основного общего образования».
4. Учебный план МАОУ СОШ № 46 с УИОП на 2021-2022 год.
5. Примерная программа среднего (полного) общего образования по математике на базовом уровне, рекомендованная Министерством образования и науки РФ / Сборник нормативных документов. Математика / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 4-е изд. стереотип. – М.: Дрофа, 2014.
6. Авторская программа: Математика: рабочие программы: 5-11 классы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — 2-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2017.

### **УМК:**

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 10 класс: учебное пособие / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др. -2-е изд., перераб. - М.: Вентана-Граф, 2017.
2. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Базовый уровень : 10 класс: учебное пособие / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др. - М.: Вентана-Граф, 2017.

### **Дополнительная литература для учителя:**

1. Рыжик В.И. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу для 10-11 классов. – М.: Просвещение, 2012.
2. Ершова А.П., Голобородько В.В. Устные проверочные и зачётные работы по геометрии для 10-11 класса. – М.: Илекса, 2015.

Структура рабочей программы позволяет учителю организовывать образовательный процесс, давая представление о целях и общей стратегии обучения, его предметном содержании; предусматривает структурирование учебного материала, определение его

количественных и качественных характеристик, в том числе проведение диагностики знаний, умений и навыков учащихся.

### **Структура документа**

Рабочая программа по математике для 10 класса содержит следующие разделы:

- титульный лист
- пояснительную записку
- планируемые результаты освоения учебного предмета
- содержание учебного предмета
- тематическое планирование (с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы).

### **Место учебного предмета «Математика» в учебном плане**

В учебном плане дисциплины «Математика» для изучения модуля «Алгебра и начала анализа» на базовом уровне отводится 2 часа в неделю (всего – 70 часов), на изучение модуля «Геометрия» отводится 2 часа (всего - 70 часов). При этом учебное время может быть увеличено до 5 часов в неделю за счет школьного компонента с учетом элективного курса.

Уровень обучения – **базовый**.

Форма получения образования – **очная** (в период карантина – **дистанционная**).

**Количество часов за год:**

**всего - 140 часов;**

**в неделю - 4 часа.**

**Тематических контрольных работ – 13 часов.**

**Административных контрольных работ - 4 часа.**

**Итоговая промежуточная аттестация - 2 часа.** Итоговая промежуточная аттестация проводится в виде контрольной работы.

Срок реализации рабочей учебной программы – 2021-2022 учебный год.

Отличительных особенностей рабочей программы по сравнению с авторской программой практически нет. На административные контрольные работы выделяется 4 часа (входной контроль, промежуточный, итоговый) за счёт сокращения часов на итоговое повторение.

Учебный курс математики построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учётом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в Примерной основной образовательной программе среднего полного общего образования. В нём также учитываются доминирующие идеи и положения программы развития и формирования

универсальных учебных действий для среднего полного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции — *умения учиться*.

Программа по математике направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающимися своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение математики направлено на достижение следующих **целей**:

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

Учебный предмет «математика» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней общеобразовательной школе.

Данная программа предусматривает изучение математики на базовом уровне.

Программа реализует авторские идеи развивающего обучения математике, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений

на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

### **Общая характеристика курса модуля «Алгебры и начал математического анализа»**

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Вероятность и статистика. Работа с данными», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

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

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

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

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

Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «Вероятность и статистика. Работа с данными» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

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

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

Содержание курса геометрии в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии».

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

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

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

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

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

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

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

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

Изучение курса математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

#### **Личностные результаты:**

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание 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 ориентировки 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 в 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 алгоритмами 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 вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи;

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

### **Формы и средства контроля;**

На уроках проводится контроль в следующих видах и формах:

- контрольные работы;
- разбор и анализ домашнего задания;
- устный счет;
- математический диктант;
- математическая игра;
- самостоятельная работа (решение задач, выполнение тестов);
- индивидуальные задания по карточкам;
- тематические зачеты;
- работы в формате ЕГЭ;
- домашние контрольные работы.

### **Обоснование форм и методов преподавания:**

Формы организации учебной деятельности учащихся носят индивидуальный характер, предусмотрена работа в парах, работа в малых группах. Временные рамки решения многих задач не ограничиваются одним уроком и допускают разные уровни достижения. Для дифференцированного подхода к учащимся используются разноуровневые контрольные работы, домашние проверочные работы для учащихся, дистанционные формы работы. Для отработки и проверки знаний запланированы уроки с применением ИКТ (математические диктанты, тестовый контроль, устный счет, объяснение нового материала).

Программа составлена на основе Государственного стандарта среднего (полного) общего образования по математике. Система уроков условна, но все же выделяются следующие виды:

- **Урок-лекция.** Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере, разработанный учителем или учениками, мультимедийные продукты.
- **Урок-практикум.** На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, изучение свойств различных функций, практическое применение различных методов решения задач. Компьютер

на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.

- **Урок-исследование.** На уроке учащиеся решают проблемную задачу исследовательского характера аналитическим методом и с помощью компьютера с использованием различных лабораторий.
- **Комбинированный урок** предполагает выполнение работ и заданий разного вида.
- **Урок решения задач.** Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.
- **Урок-тест.** Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном, так и в компьютерном варианте. Причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.
- **Урок-зачет.** Устный опрос учащихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.
- **Урок-самостоятельная работа.** Предлагаются разные виды самостоятельных работ: двухуровневая – уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5»; большой список заданий разного уровня, из которого учащийся решает их по своему выбору.
- **Урок-контрольная работа.** Проводится на двух уровнях: уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5».

## 2. РАЗДЕЛ «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА»

### Модуль «Алгебра и начала математического анализа» (10 класс)

#### Числа и величины

##### **Выпускник научится:**

- оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;

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

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;

#### Выражения

##### **Выпускник научится:**

- оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем;
- применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем;
- 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 уравнения, неравенства и их системы;

- 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 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:***

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций; понимать геометрический смысл производной.

***Выпускник получит возможность:***

- сформировать представление о пределе функции в точке;

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной в курсе математики, в смежных дисциплинах.

## **Модуль «Геометрия» (10 класс)**

### **Повторение**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контр примеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.

### **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). 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.

### **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

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. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

### 3. РАЗДЕЛ «СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА»

#### Модуль «Алгебра и начала анализа»

##### Числа и величины

Радиианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой. Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные,

##### Выражения

Корень  $n$ -й степени. Арифметический корень  $n$ -й степени. Свойства корня  $n$ -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

##### Функции

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций. Применение свойств функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем. Определение и свойства корня  $n$ -ой степени.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Взаимнообратность функций  $y = \sqrt[n]{x}$  и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

### **Уравнения и неравенства**

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение – следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

### **Элементы математического анализа**

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

### **Модуль «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 четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.



## **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, 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.

## **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

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. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

#### 4. РАЗДЕЛ «ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»

Номер параграфа	№ урока по порядку	№ урока по порядку в модуле	Основное содержание по темам / Содержание уроков	Количество часов, отводимых на изучение темы	Контрольные работы
<b>I. Модуль «Алгебра и начала анализа»</b>				<b>90</b>	<b>11</b>
-	3,4	1-2	Повторение основных тем курса алгебры основной школы	2	-
<b>Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции</b>				<b>11</b>	<b>2</b>
1	7,8	3-4	Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции	2	2
-	11	5	<b>Входная контрольная работа (административная)</b>	1	
2	12	6	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1	
3	15,16	7-8	Обратная функция	2	
4	19,20	9-10	Равносильные уравнения и неравенства	2	
5	23,24	11-12	Метод интервалов	2	
1-5	26	13	<b>Контрольная работа №1 по теме: «Повторение и расширение сведений о функции»</b>	1	
<b>Глава 2. Степенная функция</b>				<b>17</b>	<b>2</b>
6	27	14	Степенная функция с натуральным показателем	1	2
7	30,31	15-16	Степенная функция с целым показателем	2	
8	34,35	17-18	Определение корня $n$ -ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2	
9	38,39	19-20	Свойства корня $n$ -ой степени	2	
6-9	42	21	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Степенная функция. Свойства корня <math>n</math>-ой степени»</b>	1	
10	43,46	22-23	Определение и свойства степени с рациональным показателем	2	
11	49,50	24-25	Иррациональные уравнения	2	
12	53,54	26-27	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	2	
13	57,58	28-29	Иррациональные неравенства	2	
10-13	61	30	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Иррациональные уравнения и неравенства»</b>	1	
<b>Глава 3. Тригонометрические функции</b>				<b>26</b>	<b>3</b>
14	62,64	31-32	Радианная мера угла	2	3
15	67,68	33-34	Тригонометрические функции числового аргумента	2	
16	71,72	35-36	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	
17	75	37	Периодические функции	1	
18	76,79	38-39	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
-	82	40	<b>Промежуточная аттестация за 1 полугодие</b>	1	
19	85,86	41-42	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
14-19	89	43	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические функции»</b>	1	
20	90,92	44-45	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того	2	

			же аргумента		
21	95,96	46-47	Формулы сложения	2	
22	97,98	48-49	Формулы приведения	2	
23	99,100	50-51	Формулы двойного и половинного углов	2	
24	101,102	52-53	Сумма и разность синусов (косинусов)	2	
25	103,104	54-55	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	2	
20-25	105,106	<b>56</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства</b>				<b>14</b>	<b>1</b>
26	107,108	57-58	Уравнение $\cos x = b$	2	1
27	109,110	59-60	Уравнение $\sin x = b$	2	
28	111	61	Уравнение $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1	
29	112,113	62-63	Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arccotg} x$	2	
30	114,115	64-65	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	2	
31	116,117	66-67	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	2	
32	118,119	68-69	Решение простейших тригонометрических неравенств	2	
26-32	120	<b>70</b>	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 5. Производная и её применение</b>				<b>20</b>	<b>3</b>
33	121	71	Представление о пределе функции в точке	1	3
34	122,123	72-73	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	2	
35	124,125	74-75	Понятие производной	2	
36	126,127	76-77	Правила вычисления производных	2	
37	128,129	78-79	Уравнение касательной	2	
33-37	130	<b>80</b>	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Предел функции в точке. Вычисление производных. Уравнение касательной»</b>	<b>1</b>	
38	131,132	81-82	Признаки возрастания и убывания функции	2	
39	133,134	83-84	Точки экстремума функции	2	
40	135,136	85-86	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	
41	137,138	87-88	Построение графиков функций	2	
38-41	139	89	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Применение производной»</b>	<b>1</b>	
-	140	90	<b>Итоговая промежуточная аттестация (административная контрольная работа)</b>	<b>1</b>	
<b>II. Модуль «Геометрия»</b>				<b>50</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. Введение в стереометрию</b>				<b>9</b>	<b>1</b>
1	1,2	1-2	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии	2	1
2	5,6	3-4	Первые следствия из аксиом	2	
3	9,10	5-6	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	2	
1-3	13,14	7-8	Решение задач на применение аксиом стереометрии, их следствий, построение сечений	2	
1-3	17	<b>9</b>	<b>Контрольная работа №1 по теме: «Введение в стереометрию»</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 2. Параллельность в пространстве</b>				<b>10</b>	<b>1</b>
4	18,21	10-11	Взаимное расположение двух прямых в	2	1

			пространстве		
5	22,25	12-13	Параллельность прямой и плоскости	2	
6	28,29	14-15	Параллельность плоскостей	2	
7	32,33	16-17	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	2	
4-7	36	18	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	1	
4-7	37	<b>19</b>	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Параллельность в пространстве»</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 3. Перпендикулярность в пространстве</b>				<b>18</b>	<b>2</b>
8	40,41	20-21	Угол между прямыми в пространстве	2	2
9	44,45	22-23	Перпендикулярность прямой и плоскости	2	
10	47,48	24-25	Перпендикуляр и наклонная	2	
11	51,52	26-27	Теорема о трёх перпендикулярах	2	
12	55,56	28-29	Угол между прямой и плоскостью	2	
8-12	59	<b>30</b>	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах»</b>	<b>1</b>	
13	60,63	31-32	Двугранный угол. Угол между плоскостями	2	
14	65,66	33-34	Перпендикулярные плоскости	2	
15	69,70	35-36	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	
13-15	73	<b>37</b>	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей»</b>	<b>1</b>	
<b>Глава 4. Многогранники</b>				<b>9</b>	<b>1</b>
16	74	38-39	Призма	2	1
17	77,78	40-41	Параллелепипед	2	
18	80,81	42-43	Пирамида	2	
19	83,84	44-45	Усечённая пирамида	2	
16-19	87	<b>46</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Многогранники»</b>	<b>1</b>	
<b>Итоговое повторение модуля «Геометрия»</b>				<b>4</b>	<b>1</b>
	88,91	47-48	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.	2	1
	93	49	Повторение. Многогранники	1	
	94	<b>50</b>	<b>Итоговая промежуточная аттестация по модулю «Геометрия» (административная контрольная работа)</b>	<b>1</b>	
<b>Всего часов:</b>				<b>140</b>	<b>17</b>

**Тематических контрольных работ: -13 . Внутренних(административных)-4.**

<b>I полугодие:</b>	<b>план</b>
<b>Входная (административная) контрольная работа-1ч.</b> <b>Контрольная работа МА - №1</b> по теме: «Повторение и расширение сведений о функции»»; <b>Контрольная работа МА - №2</b> по теме: «Степенная функция. Свойства корня $n$ -ой степени»; <b>Контрольная работа МА - №3</b> по теме: «Иррациональные уравнения и неравенства»	

<p><b>Контрольная работа МА - №4</b> по теме: «Тригонометрические функции»</p> <p><b>Контрольная работа МГ - №1</b> по теме: «Введение в стереометрию»</p> <p><b>Контрольная работа МГ - №2</b> о теме: «Параллельность в пространстве»</p> <p><b>Промежуточный (административный) контроль за 1 полугодие</b></p>	
<b>II полугодие:</b>	
<p><b>Контрольная работа МА - №4</b> по теме: «Преобразование тригонометрических выражений»</p> <p><b>Контрольная работа МА - №5</b> по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»</p> <p><b>Контрольная работа МА - №6</b> по теме: «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»;</p> <p><b>Контрольная работа МА - №7</b> по теме: «Предел функции в точке. Вычисление производных. Уравнение касательной»;</p> <p><b>Контрольная работа МА - №8</b> по теме: «Применение производной»;</p> <p><b>Контрольная работа МГ - №3</b> по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах»;</p> <p><b>Контрольная работа МГ - №4</b> по теме: «Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей»;</p> <p><b>Контрольная работа МГ - №5</b> по теме: «Многогранники»;</p> <p><b>Итоговая промежуточная аттестация (административная контрольная работа) -2ч (1ч.МА+1ч.МГ)</b></p>	

Обозначения:

МА –модуль алгебра; МГ –модуль геометрия