

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
(10б класс, углублённый уровень,
6 часов в неделю)**

Учитель: Образцова Марина Михайловна

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по математике для 10 класса **физико-математического профиля и химико-биологического профиля** 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.
7. Математика: рабочие программы : 7—11 классы с углублённым изучением математики / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — М.: Вентана-Граф, 2017.

УМК:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебное пособие /С.М.Никольский и др.- М.: Просвещение, 2016, рекомендован Министерством образования и науки РФ.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс: учебное пособие /А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др. - М.: Вентана-Граф, 2017.

Дополнительная литература для учителя:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень: 10 класс: учебное пособие /А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Поляков и др.-2-е изд., перераб. - М.: Вентана-Граф, 2019.
2. Рыжик В.И. Дидактические материалы по алгебре и математическому анализу для 10-11 классов. – М.: Просвещение, 2018.
3. 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.

Содержание программы направлено на освоение обучающимися знаний, умений и навыков на профильном уровне, что соответствует Образовательной программе школы. Она включает все темы, предусмотренные федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике.

Для реализации рабочей программы используется **УМК**:

1. Дополнительная литература:

2. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики «Геометрия для 10-11 классов» А.Д.Александров и др., - М.: Просвещение, 2014г.
3. Книга для учителя М.К. Потапов, А.В. Шевкин «Алгебра и начала анализа: 10 кл: базовый и профил. уровни».- М.: Просвещение, 2014 г.
4. Алгебра и начала мат.анализа: дидакт материалы для 10 кл.: базовый и профил. уровни/ М.К. Потапов, А.В. Шевкин - М.: Просвещение, 2016 г.
5. Пособие для профильного обучения математике «Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10-11 класс», авторы Л.О. Денищева, М.Б. Миндюк, Е.А. Седова, - Издательский дом «Генжер», 2014г.
6. Учебник для 10-11 классов общеобразоват. учреждений «Алгебра и начала анализа» под ред. А.Н. Колмогорова - М.: Просвещение, 2015 г., рекомендован министерством образования РФ.
7. Учебное пособие Ершова А.П., Голобородько В.В. «Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 классов»- М.: Илекса, 2016 г.

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 углублённом уровне отводится 4 часа в неделю (всего – 140 часов), на изучение модуля «Геометрия» отводится 2 часа (всего - 70 часов). При этом учебное время может быть увеличено до 7 часов в неделю за счет школьного компонента с учетом элективного курса.

Уровень обучения – **углублённый**.

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

Количество часов за год:

всего - 210 часов;

в неделю - 6 часов.

Тематических контрольных работ – 12 часов.

Административных контрольных работ - 4 часа, в т.ч. итоговая промежуточная аттестация. Итоговая промежуточная аттестация проводится в виде контрольной работы.

Срок реализации рабочей учебной программы – 2020-2021 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.

В профильном курсе содержание образования развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Цели:

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

2. РАЗДЕЛ «ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА»

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 $y = n x$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

Выпускник получит возможность:

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

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;

- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;

- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

Выпускник получит возможность:

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

Элементы комбинаторики, вероятности и статистики

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность:

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

Планируемые результаты обучения геометрии в 10 классе

Выпускник научится:

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

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после 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.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в Требованиях к уровню подготовки и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по профильному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние две компоненты представлены отдельно по каждому из разделов, содержания.

Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие учащихся и не должны препятствовать достижению более высоких уровней.

Критерии и нормы оценки

Оценка устных ответов.

а) Ответ оценивается отметкой “5”, если учащийся:

- 1) полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- 6) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

б) Ответ оценивается отметкой “4”, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

2) допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;

3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

в) Ответ оценивается отметкой «3», если:

1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;

2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

3) ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

г) Ответ оценивается отметкой «2», если:

1) не раскрыто содержание учебного материала;

2) обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

3) допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Оценка письменных контрольных работ учащихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения 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 умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, 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 графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

3. РАЗДЕЛ «СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА»

Модуль «Алгебра и начала анализа»

1. Действительные числа и элементы комбинаторики (12ч.)

Понятие натурального числа. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю t . Задачи с целочисленными неизвестными.

Основная цель — систематизировать известные и изучить новые сведения о действительных числах.

При изучении первой темы сначала проводится повторение изученного материала в основной школе по теме «Действительные числа». Затем изучаются перестановки, размещения и сочетания. Здесь важно понять разницу между ними и научиться применять их при решении задач.

Необходимо овладеть методом математической индукции и научиться применять его при решении задач. Важным элементом обучения является овладение методами доказательства числовых неравенств. Делимость чисел изучается сначала для натуральных чисел, а затем для целых чисел. Это приводит к новому понятию: сравнению чисел по модулю. Приводится решение многочисленных задач с помощью сравнения по модулю. Наконец, рассматриваются разнообразные диофантовы уравнения.

2. Рациональные уравнения и неравенства (18ч.)

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов решения неравенств. Рациональные неравенства. Нестрогие неравенства. Системы рациональных неравенств.

Основная цель — сформировать умения решать рациональные уравнения и неравенства.

При изучении этой темы сначала повторяются известные из основной школы сведения о рациональных выражениях. Затем эти сведения дополняются формулами бинома Ньютона, суммы и разности одинаковых натуральных степеней. Повторяются старые и приводятся новые способы решения рациональных уравнений и систем рациональных уравнений.

Рассматривается метод интервалов решения неравенств вида

$$(x - x_1) \dots (x - x_n) > 0 \text{ или } (x - x_1) \dots (x - x_n) < 0. \quad (*)$$

Он основан на свойстве двучлена $x - a$ обращаться в нуль только в одной точке a , принимать положительные значения для каждого $x > a$ и отрицательные значения для каждого $x < a$. Решение строгих рациональных неравенств сводится к решению неравенств вида (*).

Нестрогие неравенства вводятся только после рассмотрения всех строгих неравенств. Для решения нестрогого неравенства надо решить уравнение и строгое неравенство, а затем объединить все найденные решения. После этого рассматриваются системы рациональных неравенств.

Решению рациональных уравнений и неравенств помогает метод нахождения рациональных корней многочлена $P_n(x)$ степени $n \geq 3$, изучение деления многочленов и теоремы Безу.

3. Корень степени n (12ч.)

Понятия функции и ее графика. Функция $y = x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Корень степени n из натурального числа.

Основная цель — освоить понятия корня степени n и арифметического корня; выработать умение преобразовывать выражения, содержащие корни степени n .

При изучении этой темы сначала напоминаются определения функции и ее графика, свойства функции $y = x^n$. Существование двух корней четной степени из положительного числа и одного корня нечетной степени из любого действительного числа показывается геометрически с опорой на непрерывность на \mathbf{R} функции $y = x^n$. Основное внимание уделяется изучению свойств арифметических корней и их применению к преобразованию выражений, содержащих корни.

Изучаются свойства и график функции $y = \sqrt[n]{x}$, утверждается, что арифметический корень степени n может быть или натуральным числом или иррациональным числом.

4. Степень положительного числа (17ч.)

Понятие и свойства степени с рациональным показателем. Предел последовательности. Свойства пределов. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e .

Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Основная цель — усвоить понятия рациональной и иррациональной степеней положительного числа и показательной функции.

Сначала вводятся понятие рациональной степени положительного числа и изучаются ее свойства. Затем вводится понятие предела последовательности и с его помощью находится сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии и

определяется число e . Степень с иррациональным показателем определяется с использованием предела последовательности, после чего вводится показательная функция, и изучаются ее свойства и график.

5. Логарифмы (10ч.)

Понятие и свойства логарифмов. Логарифмическая функция. Десятичный логарифм (приближенные вычисления). Степенные функции.

Основная цель — освоить понятия логарифма и логарифмической функции, выработать умение преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.

Сначала вводятся понятия логарифма, десятичного и натурального логарифмов, изучаются свойства логарифмов. Затем рассматривается логарифмическая функция, и изучаются ее свойства и график.

Изучаются свойства десятичного логарифма, позволяющие проводить приближенные вычисления с помощью таблиц логарифмов и антилогарифмов. Наконец, изучаются степенные функции вида $y = x^\beta$ для различных значений ($\beta \in \mathbb{R}$, $\beta \in \mathbb{N}$ и др.).

6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (12ч.)

Простейшие показательные и логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Простейшие показательные и логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

Основная цель — сформировать умение решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Сначала изучаются простейшие показательные уравнения, находятся их решения. Затем аналогично изучаются простейшие логарифмические уравнения. Далее рассматриваются уравнения, решение которых (после введения нового неизвестного t и решения получившегося рационального уравнения относительно t) сводится к решению простейшего показательного (или логарифмического) уравнения.

По такой же схеме изучаются неравенства: сначала простейшие показательные, затем простейшие логарифмические, и наконец, неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

7. Синус и косинус угла (7ч.)

Понятие угла и его меры. Определение синуса и косинуса угла, основные формулы для них. Арксинус и арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса и формулы для них.

Основная цель — освоить понятия синуса и косинуса произвольного угла, изучить свойства функций угла: $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$.

Используя язык механики, вводится понятие угла как результата поворота вектора. Затем вводятся его градусная и радианная меры. С использованием единичной окружности вводятся понятия синуса и косинуса угла. Изучаются свойства функций $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$, как функций угла α , доказываются основные формулы для них.

Вводятся понятия арксинуса и арккосинуса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых $\sin \alpha$ (или $\cos \alpha$) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арксинуса и арккосинуса.

8. Тангенс и котангенс угла (7ч.)

Определения тангенса и котангенса угла и основные формулы для них. Арктангенс и арккотангенс. Примеры использования арктангенса и арккотангенса и формулы для них.

Основная цель — освоить понятия тангенса и котангенса произвольного угла, изучить свойства функций угла: $tg \alpha$ и $ctg \alpha$.

Тангенс и котангенс угла α определяются как с помощью отношений $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$, так и с помощью осей тангенса и котангенса. Изучаются свойства функций $tg \alpha$ и $ctg \alpha$ как функций угла α , доказываются основные формулы для них.

Вводятся понятия арктангенса и арккотангенса числа и с их помощью решаются задачи на нахождение всех углов, для каждого из которых $tg \alpha$ (или $ctg \alpha$) равен (больше или меньше) некоторого числа. Выводятся формулы для арктангенса и арккотангенса.

9. Формулы сложения (11ч.)

Косинус суммы (и разности) двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы (и разности) двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов.

Основная цель — освоить формулы косинуса и синуса суммы и разности двух углов, выработать умение выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием выведенных формул.

Сначала с помощью скалярного произведения векторов доказывается формула косинуса разности двух углов. Затем с помощью свойств синуса и косинуса угла и доказанной формулы выводятся все перечисленные формулы. Используя доказанные формулы, выводятся формулы для синусов и косинусов двойных и половинных углов, а также для произведения синусов и косинусов углов. Наконец, выводятся формулы для тангенса суммы (разности) двух углов тангенса двойного и половинного углов, для выражения синуса, косинуса и тангенса угла через тангенс половинного угла.

10. Тригонометрические функции числового аргумента (10ч.)

Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = tg x$, $y = ctg x$

Основная цель — изучить свойства основных тригонометрических функций и их графиков.

Сначала говорится о том, что хотя функция может выражать зависимость между разными физическими величинами, но в математике принято рассматривать функции $y = f(x)$ как функции числа. Поэтому здесь и рассматриваются тригонометрические функции числового аргумента, их основные свойства. С использованием свойств тригонометрических функций строятся их графики.

При изучении этой темы вводится понятие периодической функции и ее главного периода, доказывается, что главный период функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ есть число 2π , а главный период функций $y = \tan x$ и $y = \cot x$ есть число π .

11. Тригонометрические уравнения и неравенства (13ч.)

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$

Основная цель — сформировать умение решать тригонометрические уравнения и неравенства.

Сначала с опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов x таких, что $f(x) = a$, где $f(x)$ — одна из основных тригонометрических функций ($\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$), рассматривается решение простейших тригонометрических уравнений. Затем рассматриваются уравнения, которые (после введения нового неизвестного t и решения получившегося рационального уравнения относительно t) сводятся к решению простейшего тригонометрического уравнения. Рассматриваются способы решения тригонометрических уравнений с помощью основных тригонометрических формул и, наконец, рассматриваются однородные тригонометрические уравнения.

С опорой на умение решать задачи на нахождение всех углов x таких, что $f(x) > a$, или $f(x) < a$, где $f(x)$ — одна из основных тригонометрических функций, рассматривается решение простейших тригонометрических неравенств. Затем рассматриваются неравенства, которые после введения нового неизвестного t и решения получившегося рационального неравенства относительно t , сводятся к решению простейших тригонометрических неравенств.

Рассматриваются специальные приемы решения тригонометрических уравнений и неравенств введением вспомогательного угла и заменой неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

12. Элементы теории вероятности (9ч.)

Понятие и свойства вероятности события. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события.

Основная цель — овладеть классическим понятием вероятности события, понятиями частоты события и условной вероятности события, независимых событий; изучить его свойства и научиться применять их при решении несложных задач.

Сначала рассматриваются опыты, результаты которых называют событиями. Определяется вероятность события. Рассматриваются примеры вычисления вероятности события. Затем вводятся понятия объединения (суммы), пересечения (произведения) событий и рассматриваются примеры на применение этих понятий.

Сначала вводится понятие относительной частоты события и статистической устойчивости относительных частот. Затем рассматривается вопрос о разных способах определения вероятности: классическом, статистическом, аксиоматическом. Вводятся понятия условной вероятности и независимых событий, рассматриваются примеры на применение этих понятий

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
I. Модуль «Алгебра и начала анализа»				140	12
-	1,2	1-2	Повторение основных тем курса алгебры основной школы	2	-
1. Действительные числа и комбинаторика				12	1
1.1	5	3	Понятие действительного числа	1	1
1.2	6	4	Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1	
1.2	7	5	Табличное и графическое представление данных	1	
1.2	8	6	Числовые характеристики рядов данных	1	
1.3	11	7	Метод математической индукции	1	
1.4	12	8	Перестановки	1	
1.5	13	9	Размещения	1	
1.6	14	10	Сочетания	1	
1.7	17	11	Доказательство числовых неравенств	1	
1.8	18	12	Делимость целых чисел	1	
1.9, 1.10	19	13	Сравнения по модулю m , задачи с целочисленными неизвестными	1	
1	20	14	Входная контрольная работа	1	
2. Рациональные уравнения и неравенства				17	1
2.1	23	15	Рациональные выражения	1	
2.2	24	16	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	1	
2.3-2.5	25	17	Свойства биномиальных коэффициентов	1	
2.6	26	18	Рациональные уравнения	1	
2.7	29	19	Системы рациональных уравнений	1	
2.7	30	20	Решение систем рациональных уравнений	1	
2.8	31	21	Метод интервалов решения неравенств	1	
2.8	32	22	Общий метод интервалов	1	
2.8	35	23	Решение неравенств высших степеней методом интервалов	1	
2.9	36	24	Рациональные неравенства	1	
2.9	37	25	Решение рациональных неравенств с одинаковыми двучленами	1	
2.9	38	26	Решение рациональных неравенств введением нового неизвестного	1	
2.10	41	27	Нестрогие неравенства	1	

2.10	42	28	Область допустимых значений нестрогих неравенств	1	
2.10	43	29	Решение нестрогих неравенств	1	
2.11	44	30	Системы рациональных неравенств	1	
2	47	31	Контрольная работа №1	1	
3. Корень степени n				12	1
3.1	48	32	Понятие функции и её графика	1	
3.2	49	33	Функция $y=x^n$	1	
3.3	50	34	Свойства функция $y=x^n$	1	
3.3	53	35	Понятие корня степени n	1	
3.4	54	36	Корни четной и нечетной степени.	1	
3.4	55	37	Решение примеров на корни четной и нечетной степени.	1	
3.5	56	38	Арифметический корень	1	
3.5	59	39	Решение арифметического корня	1	
3.6	60	40	Свойства корней степени n	1	
3.6	61	41	Применение свойств корней степени n	1	
3.7-3.9	62	42	Функция $y=\sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1	
3	65	43	Контрольная работа №3 по теме «Корень степени n »	1	
4. Степень положительного числа				16	1
4.1	66	44	Степень с рациональным показателем	1	
4.2	67	45	Свойства степени с рациональным показателем	1	
4.2	68	46	Применение свойств степени с рациональным показателем	1	
4.3	71	47	Понятие предела последовательности	1	
4.3	72	48	Нахождение предела переменной.	1	
4.4	73	49	Свойство пределов	1	
4.4	74	50	Применение свойств пределов.	1	
4.5	77	51	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
4.6	78	52	Число e	1	
4.7	79	53	Степень с иррациональным показателем	1	
4.8	80,83	54-55	Показательная функция	2	
4.8	84,85 86	56-58	Свойства показательной функции.	3	
4	89	59	Контрольная работа №5	1	
5. Логарифмы				11	1
5.1	90,91	60-61	Понятие логарифма	2	
5.2	92,95	62-63	Свойства логарифмов	2	
5.2	96,97	64-65	Применение свойств логарифмов	2	

	98	66	Промежуточная аттестация за 1 полугодие (адм.)	1
5.2	101	67	Решение примеров на десятичные и натуральные логарифмы	1
5.3	102	68	Логарифмическая функция при $0 < a < 1$	1
5.3	103	69	Логарифмическая функция при $a > 1$	1
5.4, 5.5	104	70	Решение примеров	1
6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства				12
6.1	107	71	Простейшие показательные уравнения	1
6.2	108	72	Простейшие логарифмические уравнения	1
6.1, 6.2	109	73	Решение примеров	1
6.3	110	74	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
6.3	113	75	Решение уравнений, сводящихся к простейшим заменой неизвестного	1
6.4	114	76	Простейшие показательные неравенства	1
6.4	115	77	Решение простейших показательных неравенств	1
6.5	116	78	Простейшие логарифмические неравенства	1
6.5	119	79	Решение простейших логарифмических неравенств	1
6.6	120	80	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1
6.6	121	81	Решение неравенств, сводящихся к простейшим заменой неизвестного	1
6	122	82	Контрольная работа №7	1
7. Синус, косинус угла				7
7.1	125	83	Понятие угла	1
7.2	126	84	Радианная мера угла	1
7.3	127	85	Определение синуса, косинуса угла	1
7.3	128	86	Свойства синуса, косинуса угла	1
7.4	131	87	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	1
7.5	132	88	Арксинус.	1
7.6-7.8	133	89	Арккосинус.	1
8. Тангенс и котангенс угла				6
8.1	134	90	Определение тангенса и котангенса	1
8.2	137	91	Основные формулы для $\operatorname{tg} a$ и	1

1

1

			$\operatorname{ctg} a$	
8.2	138	92	Применение формул для $\operatorname{tg} a$ и $\operatorname{ctg} a$	1
8.3	139	93	Арктангенс.	1
8.4-8.6	140	94	Арккотангенс.	1
8	143	95	Контрольная работа №9	1
9. Формулы сложения				11
9.1	144	96	Косинус разности и косинус суммы двух углов	1
9.1	145	97	Применение формул косинуса разности и косинуса суммы двух углов	1
9.2	146	98	Формулы для дополнительных углов	1
9.3	149	99	Синус разности и синус суммы двух углов	1
9.3	150	100	Применение формул синуса разности и синуса суммы двух углов	1
9.4	151	101	Сумма и разность синусов и косинусов	1
9.4	152	102	Применение формул суммы и разности синусов и косинусов	1
9.5	155	103	Формулы для двойных и половинных углов	1
9.5	156	104	Применение формул для двойных и половинных углов	1
9.6	157	105	Произведение синусов и косинусов	1
9.7	158	106	Формулы для тангенсов	1
10. Тригонометрические функции числового аргумента				9
10.1	161	107	Функция $y = \sin x$	1
10.1	162	108	Построение графика функции $y = \sin x$	1
10.2	163	109	Функция $y = \cos x$	1
10.2	164	110	Построение графика функции $y = \cos x$	1
10.3	167	111	Функция $y = \operatorname{tg} x$	1
10.3	168	112	Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$	1
10.4	169	113	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	1
10.4	170	114	Построение графика функции $y = \operatorname{ctg} x$	1
9,10	173	115	Контрольная работа №12	1
11. Тригонометрические уравнения и неравенства				12
11.1	174	116	Простейшие тригонометрические уравнения	1
11.1	175	117	Решение простейших тригонометрических уравнений	1
11.2	176	118	Уравнения, сводящиеся к	1

1

1

			простейшим заменой неизвестного		
11.2	179	119	Решение уравнений, сводящихся к простейшим заменой неизвестного	1	
11.3	180	120	Применение основного тригонометрического тождества и формул сложения для решения уравнений.	1	
11.3	181	121	Применение понижения кратности углов и понижения степени уравнения для решения уравнений	1	
11.4	182	122	Однородные уравнения	1	
11.5	185	123	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	
11.6	186	124	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1	
11.7	187	125	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
11.8, 11.9	188	126	Введение вспомогательного угла	1	
11	191	127	Контрольная работа №13	1	
12. Элементы теории вероятностей				9	1
12.1	192	128	Понятие вероятности события	1	
12.1	193	129	Решение задач на понятие вероятности события	1	
12.2	194	130	Свойства вероятностей событий	1	
12.2	197	131	Применение свойств вероятностей событий	1	
13.1	198	132	Относительная частота событий	1	
13.1	199	133	Решение задач на относительную частоту событий	1	
13.2	200	134	Условная вероятность. Независимость событий	1	
13.2	203	135	Решение задач на условную вероятность, независимость событий.	1	
12,13	204	136	Проверочная работа по теме: «Элементы теории вероятности»	1	
Повторение курса алгебры и начал математического 10 класса				4	-
	205	137	Упражнения для повторения курса алгебры 7—10 классов. Уравнения и нестандартные методы решений. Рационализация и графический	1	
	206	138	Упражнения для повторения курса алгебры 7—10 классов. Показательные и логарифмические уравнения	1	
	209	139	Упражнения для повторения курса алгебры 7—10 классов. Тригонометрические уравнения	1	
	210	140	Упражнения для повторения курса	1	

			алгебры 7—10 классов. Преобразование тригонометрических выражений		
II. Модуль «Геометрия»				70	6
Глава 1. Введение в стереометрию				9	1
1	3,4	1-2	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии	2	
2	9,10	3-4	Первые следствия из аксиом	2	
3	15,16	5-6	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	2	
1-3	21,22	7-8	Решение задач на применение аксиом стереометрии, их следствий, построение сечений	2	
1-3	27	9	Контрольная работа №1 по теме: «Введение в стереометрию»	1	
Глава 2. Параллельность в пространстве				15	1
4	28,33,34	10-12	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	
5	39,40,45,46	13-16	Параллельность прямой и плоскости	4	
6	51,52,57	17-19	Параллельность плоскостей	3	
7	58,63,64	20-22	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3	
4-7	69	23	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	1	
4-7	70	24	Контрольная работа №2 по теме: «Параллельность в пространстве»	1	
Глава 3. Перпендикулярность в пространстве				27	2
8	75,76	25-26	Угол между прямыми в пространстве	2	
9	81,82,87	27-29	Перпендикулярность прямой и плоскости	3	
10	88,93,94,99	30-33	Перпендикуляр и наклонная	4	
11	100,105,106,111	34-37	Теорема о трёх перпендикулярах	4	
12	112,117,118	38-40	Угол между прямой и плоскостью	3	
8-12	123	41	Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах»	1	
13	124,129,130,135	42-45	Двугранный угол. Угол между плоскостями	4	
14	136,14	46-48	Перпендикулярные плоскости	3	

	1,142				
15	147,148	49-50	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	
13-15	153	51	Контрольная работа №4 по теме: «Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей»	1	
Глава 4. Многогранники				15	1
16	154, 159, 160, 165	52-55	Призма	4	
17	166,171,172	56-58	Параллелепипед	3	
18	177,178,183,184,189	59-63	Пирамида	5	
19	190,195	64-65	Усечённая пирамида	2	
16-19	196	66	Контрольная работа №5 по теме: «Многогранники»	1	
Итоговое повторение модуля «Геометрия»				4	1
	201	67	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей	1	
	202	68	Повторение. Теорема о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью.	1	
	207	69	Повторение. Многогранники	1	
	208	70	Итоговая промежуточная аттестация по модулю «Геометрия» (административная контрольная работа)	1	
Всего часов:				210	18

График контрольных работ

Тематических контрольных работ: -14

Внутренних (административных)-4

Обозначения:

МА –модуль алгебра; МГ –модуль геометрия

I полугодие:	план
Входная (административная) контрольная работа-1ч.	17.09
Контрольная работа - №1 (МГ- №1) по теме: «Введение в стереометрию»	25.09
Контрольная работа № 2 (МА- №1) по теме «» Рациональные уравнения и неравенства	26.09
Контрольная работа №3 (МА - №2) по теме: « Корень степени n»;	11.10
Контрольная работа №4 (МА - №3) по теме: « Степень положительного числа»;	13.11
Контрольная работам №5 (МГ - №2) по теме: «Параллельность в пространстве»	14.11
Контрольная работа№ 6 (МА - №4) по теме: « Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	3.12
Промежуточный (административный) контроль за 1 полугодие	
Контрольная работа №7 (МА - №5) по теме: «Тригонометрические функции»	16.12
	26.12
II полугодие:	
Контрольная работа №8 (МГ - №3) по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах»;	13.01
Контрольная работа №9 (МГ - №4) по теме: «Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей»;	06.02
Контрольная работа № 10 (МА - №6) по теме: « Тригонометрические функции числового аргумента»	07.02
Контрольная работа №11 (МГ - №5_ по теме: «Многогранники»;	12.03
Контрольная работа №12 (МА - №7) по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	17.03
Контрольная работа №13(МА - №8) по теме: « Элементы теории вероятностей»;	20.04
Итоговая промежуточная аттестация (административная контрольная работа) -2ч (1ч.МА+1ч.МГ)	12.05
	20.05