Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Ивняковская средняя школа»

 Ярославского муниципального района

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | утвержденаприказом№ 01-26/197от 02.09.2019г.  |

Рабочая программа

учебного предмета математика

10 –11 классы

(2019-2020 10 класс, 2020-2021 11 класс)

учителя математики

первой квалификационной категории

Кузьминой Надежды Алексеевны

2019 год

п. Ивняки

Ярославский район

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Ивняковская средняя школа»

 Ярославского муниципального района

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | утвержденаприказом№ 01-26/171от 01.09.2020 г.  |

Рабочая программа

учебного предмета математика

10 –11 классы

(2020 -2021 10 класс, 2021-2022 11 класс)

учителя математики

первой квалификационной категории

Михайловой Надежды Александровны

2020 год

п. Ивняки

Ярославский район

#### Пояснительная записка.

Рабочая программа разработана на основе:

1.Фундаментального ядра содержания общего образования

2.Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

3. Примерной программы среднего (полного) общего образования по математике

4.Положения о рабочей программе МОУ Ивняковская СШ ЯМР

5.Основной образовательной программы МОУ Ивняковская СШ ЯМР

Программа ориентирована на использование учебно-методического комплекса под редакцией А.Г.Мордковича: Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни), 10класс в 2 частях изд. Мнемозина, 2019 год и Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленныйуровни), 11 класс в 2 частях, 2019 год; Л.С. Атанасяни др. Геометрия, 10-11 класс, Просвещение 2019 г.

По количеству часов, отведенных на изучение каждой конкретной темы, программа соответствует базовому уровню государственного стандарта (10-11 кл.), На изучение предмета Математика в 10-11классе отводится 4 часа в неделю. При 34 учебных неделях в 10 классе и 34 учебных неделях в 11 классе общее количество, отведенное на изучение предмета, составляет 272 часа.

#### Обязательное содержание.

Математический анализ.

Действительные числа. Бесконечные десятичные дроби. Рациональные и иррациональные числа. Периодические и непериодические десятичные дроби. Координаты. Изображение чисел точками координатной прямой. Модуль числа. Декартова система координат на плоскости.

Функция и способы её задания. Чтение и построение графиков функций. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, максимумы и минимумы, ограниченность функций, четность и нечетность, периодичность.

Элементарные функции: линейная, квадратичная, многочлен, дробно-линейная, степенная, показательная, логарифмическая. Тригонометрические функции, формулы приведения, сложения, двойного угла. Преобразование выражений, содержащих степенную, тригонометрические, логарифмическую и показательную функции. Решение соответствующих уравнений и неравенств.

Графическая интерпретация уравнений, неравенств с двумя неизвестными и их систем.

Композиция функций. Обратная функция.

Преобразования графиков функций.

Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определенного интеграла.

#### Геометрия на плоскости. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника, через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

 **Прямые и плоскости в пространстве.** Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.*

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающие­ся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. *Площадьортогональной проекции многоугольника*. Изображение пространственных фигур.*Центральное проектирование.*

**Многогранники.** Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая инаклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, *в призме и пирамиде*. *Понятие о симметрии впространстве (центральная, осевая, зеркальная).*

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

**Тела и поверхности вращения.** Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сеченияпараллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения. *Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса*. Касательная плоскость к сфере. *Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.*

*Цилиндрические и конические поверхности.*

**Объемы тел и площади их поверхностей.** *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

**Координаты и векторы.** Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. *Уравнения сферы и плоскости*. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Вероятность и статистика

Представление данных, их числовые характеристики. Таблицы и диаграммы. Случайный выбор, выборочные исследования. Интерпретация статистических данных и их характеристик. Случайные события и вероятность. Вычисление вероятностей. Перебор вариантов и элементы комбинаторики. Испытания Бернулли. Случайные величины и их характеристики. Частота и вероятность. Закон больших чисел. Оценка вероятностей наступления событий в простейших практических ситуациях.

**Требования к уровню подготовки обучающихся 10 класса**

**В результате изучения математики в старшей школе обучающийся 10 класса должен**

**Знать/понимать**

* значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
* значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
* идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
* значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
* универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
* различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
* вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

## **Числовые и буквенные выражения**

**Уметь:**

* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
* находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
* проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы и тригонометрические функции.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

## **Функции и графики**

**Уметь**

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
* описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
* решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

#### Начала математического анализа

**Уметь**

* находить сумму бесконечно убывающей геометрический прогрессии;
* вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;
* исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
* решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
* решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

#### Уравнения и неравенства

**Уметь**

* решать рациональные уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
* доказывать несложные неравенства;
* решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
* изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
* находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
* решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* построения и исследования простейших математических моделей.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Уметь:**

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
* вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

**Геометрия**

**Уметь:**

* соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
* изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи;
* решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
* проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса:
* вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, ы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
* строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для**:**

* исследования (модернизации) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

**Требования к уровню подготовки выпускников**

**В результате изучения математики е в старшей школе выпускник должен**

**Знать/понимать**

* значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
* значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
* идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
* значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
* универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
* различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
* вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

## Числовые и буквенные выражения

**Уметь:**

* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
* находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
* выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
* проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

## Функции и графики

**Уметь**

* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
* описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
* решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

#### Начала математического анализа

**Уметь**

* находить сумму бесконечно убывающей геометрический прогрессии;
* вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
* исследовать функции и строить их графики с помощью производной,;
* решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
* решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
* вычислять площадь криволинейной трапеции;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

#### Уравнения и неравенства

**Уметь**

* решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
* доказывать несложные неравенства;
* решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
* изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
* находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
* решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* построения и исследования простейших математических моделей.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Уметь:**

* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
* вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

**Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для

* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

**Геометрия**

**Уметь:**

* соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
* изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи;
* решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
* проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса:
* вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
* применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний, углов;
* строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для**:**

* исследования (модернизации) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Литература

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2019.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни) / А. Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2019.
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни) / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2019.
4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни) / А .Г. Мордкович, П.В. Семенов – 6-е изд., стер.– М.: Мнемозина, 2019.
5. Дорофеев Г.В. Алгебра и начала анализа. 10 кл. Ученик для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2019
6. Дорофеев Г.В. Алгебра и начала анализа. 10 кл. Задачник для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2019
7. Мордкович. А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 –11 кл. Методическое пособие для учителя. – М.: Мнемозина, 2019
8. Дорофеев Г.В. Методические рекомендации по использованию учебника Г.В. Дорофеева, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седовой «Алгебра и начала анализа. 10 класс» при изучении математики на профильном уровне. - М.: Дрофа, 2019
9. Шабунин М.И. и др. Алгебра начала анализа: Дидактические материалы для 10 – 11 кл. – М.: Мнемозина, 2019
10. Денищева Л.О. Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 –11 класс.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений. Под ред. А.Г. Мордковича.- М.: Мнемозина, 2019
11. Мордкович А.Г. Тульчинская Е.Е. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений.-М.: Мнемозина, 2019
12. Ершов А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. – М.:Илекса, 2019
13. Студенецкая В.Н., (Авт.-сост). Решение задач по статистики, комбинаторики, теории вероятности Волгоград: Учитель, 2018

**Календарно-тематическое планирование (10-11 класс)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование темы (раздела) | Количество часов | Основные виды деятельности |
| **10 класс** |
| 1 | Повторение материала 7-9 классов | 4 |  |
| 2 | Геометрия на плоскости | 6 |  |
| 3 | Действительные числа | 10 |  |
| 4 | Числовые функции | 8 |  |
| 5 | Введение. Аксиомы стереометрии, их следствия | 3 |  |
| 6 | Параллельность прямых и плоскостей | 11 |  |
| 7 | Тригонометрические функции | 18 |  |
| 8 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 11 |  |
| 9 | Тригонометрические уравнения | 9 |  |
| 10 | Преобразование тригонометрических выражений | 20 |  |
| 11 | Многогранники | 10 |  |
| 12 | Комплексные числа | 4 |  |
| 13 | Производная  | 14 |  |
| 14 | Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 3 |  |
| 15 | Итоговое повторение | 5 |  |
|  | **Итого** | **136** |  |
| **11 класс** |
| 1 | Повторение материала 10 класса | 4 |  |
| 2 | Многочлены  | 8 |  |
| 3 | Степени и корни. Степенные функции. | 18 |  |
| 4 | Показательная и логарифмическая функции | 25 |  |
| 5 | Векторы в пространстве | 4 |  |
| 6 | Метод координат в пространстве | 8 |  |
| 7 | Цилиндр, конус, шар | 8 |  |
| 8 | Объемы тел | 10 |  |
| 9 | Повторение по теме «Производная» | 4 |  |
| 10 | Первообразная и интеграл | 6 |  |
| 11 | Элементы теории вероятностей и математической статистики | 5 |  |
| 12 | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств | 15 |  |
| 13 | Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа  | 12 |  |
| 14 | Обобщающее повторение курса геометрии  | 9 |  |
|  | **Итого** | **136** |  |

**Поурочное планирование (10 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Дата проведения |
|  | **Повторение материала 7-9 классов (4ч)** |  |
| 1 | Числовые и алгебраические выражения. Уравнения и системы уравнений. Решение текстовых задач. |  |
| 2 | Функции и графики. Неравенства и системы неравенств. |  |
| 3 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. |  |
| 4 | Стартовая диагностика. |  |
|  | **Геометрия на плоскости (6ч)** |  |
| 5 | Свойства биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.  |  |
| 6 | Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника, через радиус вписанной и описанной окружностей. |  |
| 7 | Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей |  |
| 8 | Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. |  |
| 9 | Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. |  |
| 10 | Неразрешимость классических задач на построение. Диагностическая работа по теме «Геометрия на плоскости».  |  |
|  | **Действительные числа (10ч)** |  |
| 11 | Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости. |  |
| 12 | Простые и составные числа. Деление с остатком. Сравнения. |  |
| 13 | Основная теорема арифметики натуральных чисел. |  |
| 14 | Рациональные числа. Иррациональные числа. Бесконечная десятичная периодическая дробь. |  |
| 15 | Множество действительных чисел. |  |
| 16 | Модуль действительного числа. Свойства модулей, неравенства, содержащие модуль. |  |
| 17 | Метод математической индукции. |  |
| 18 | Принцип математической индукции. |  |
| 19 | Повторение и систематизация материала по теме «Действительные числа» |  |
| 20 | Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа» |  |
|  | **Числовые функции(8ч)** |  |
| 21 | Определение числовой функции. Область определения и множество значений. График функции. |  |
| 22 | Способы задания числовой функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. |  |
| 23 | Свойства функции. Монотонность функции. Ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. |  |
| 24 | Исследование функции на четность. |  |
| 25 | Периодические функции. Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. |  |
| 26 | Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. |  |
| 27 | График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Сложная функция (композиция функций). |  |
| 28 | Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции». |  |
|  | **Введение. Аксиомы стереометрии, их следствия(3ч)** |  |
| 29 | Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. |  |
| 30 | Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. |  |
| 31 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. Д. р. (Аксиомы стереометрии, их следствия**)** |  |
|  | **Параллельность прямых и плоскостей (11ч)** |  |
| 32 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. |  |
| 33 | Параллельность прямой и плоскости, признак и свойства. |  |
| 34 | Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. |  |
| 35 | Контрольная работа №3. Параллельность прямых в пространстве. |  |
| 36 | Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей. |  |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей. Параллельное проектирование. |  |
| 38 | Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.  |  |
| 39 | Тетраэдр и параллелепипед. |  |
| 40 | Сечения куба, призмы, пирамиды. Д. р. (Построение сечений) |  |
| 41 |  Повторение теории и решение задач на тему «Параллельность прямых и плоскостей» |  |
| 42 |  Контрольная работа №4. (Параллельность прямых и плоскостей). |  |
|  |  |  |
|  | **Тригонометрические функции(18ч)** |  |
| 43 | Числовая окружность. Нахождение точек на числовой окружности. Аналитическая запись дуги окружности. |  |
| 44 | Числовая окружность на координатной плоскости. |  |
| 45 | Синус и косинус числа.  |  |
| 46 | Тангенс и котангенс числа. |  |
| 47 | Тригонометрические функции числового аргумента. Основные тригонометрические тождества. |  |
| 48 | Тригонометрические функции углового аргумента. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Радианная и градусная меры угла. |  |
| 49 | Функция *y=sinx* , её свойства и график. Периодичность. Основной период. |  |
| 50 | Функция *y=cosx* , её свойства и график. |  |
| 51 | Графическое решение уравнений и неравенств, содержащих тригонометрические функции. |  |
| 52 | Контрольная работа № 5 по теме «Тригонометрические функции». |  |
| 53 | Построение графика функции *y=mf(x)*. |  |
| 54 | Построение графика функции *y=f(kx)*. Преобразование графиков: растяжение и сжатие вдоль оси координат. |  |
| 55 | График гармонического колебания. |  |
| 56 | Функция *y=tgx* , её свойства и график. Периодичность. Основной период. |  |
| 57 | Функция *y=ctgx* , её свойства и график.  |  |
| 58 | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. |  |
| 59 | Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. |  |
| 60 | Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические функции». |  |
|  |  **Перпендикулярность прямых и плоскостей(11ч)** |  |
| 61 | Перпендикулярные прямые в пространстве.  |  |
| 62 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. |  |
| 63 | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. |  |
| 64 | Перпендикуляр и наклонные к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. |  |
| 65 | Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными плоскостями. Теорема о трех перпендикулярах. |  |
| 66 | Угол между прямой и плоскостью. |  |
| 67 | Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.  |  |
| 68 |  Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. |  |
| 69 | Прямоугольный параллелепипед. Решение задач по теме ( Перпендикулярность прямых и плоскостей).  |  |
| 70 | Трехгранный угол. Многогранный угол. |  |
| 71 | Контрольная работа № 7. **(**Перпендикулярность прямых и плоскостей). |  |
|  | **Тригонометрические уравнения(9ч)** |  |
| 72 | Первые представления о решении простейших тригонометрических уравнений и неравенств. |  |
| 73 | Арккосинус и решение уравнений вида *cosx=a*. |  |
| 74 | Арксинус и решение уравнений вида *sinx=a*. |  |
| 75 | Арктангенс и решение уравнений вида *tgx=a*. Арккотангенс и решение уравнений вида *ctgx=a*. |  |
| 76 | Решение тригонометрических уравнений. Метод замены переменной. |  |
| 77 | Решение тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители. |  |
| 78 | Однородные тригонометрические уравнения. |  |
| 79 | Решение систем тригонометрических уравнений.  |  |
| 80 | Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические уравнения». |  |
|  | **Преобразование тригонометрических выражений(20ч)** |  |
| 81 | Синус и косинус суммы аргументов. |  |
| 82 | Синус и косинус разности аргументов. |  |
| 83 | Преобразование тригонометрических выражений, содержащих синус и косинус суммы и разности аргументов. |  |
| 84 | Тангенс суммы и разности аргументов.  |  |
| 85 | Рубежный контроль. |  |
| 86 | Формулы приведения. |  |
| 87 | Преобразование тригонометрических выражений, используя формулы приведения. |  |
| 88 | Формулы двойного аргумента. Синус двойного угла. |  |
| 89 | Косинус двойного угла. |  |
| 90 | Формулы понижения степени, формулы половинного угла. |  |
| 91 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. |  |
| 92 | Применение формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение для упрощения тригонометрических выражений. |  |
| 93 | Применение формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение для решения тригонометрических уравнений. |  |
| 94 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. |  |
| 95 | Применение формул преобразование произведения тригонометрических функций в сумму при решении тригонометрических уравнений. |  |
| 96 | Преобразование выражения *Asinx* + *Bcosx* к виду *Csin(x + t).* |  |
| 97 | Методы решения тригонометрических уравнений. |  |
| 98 | Метод введения вспомогательного аргумента. |  |
| 99 | Применение универсальных подстановок при решении тригонометрических уравнений. |  |
| 100 | Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические уравнения и преобразования». |  |
|  | **Многогранники(10ч)** |  |
| 101 | Понятие многогранника (вершины, рёбра, грани многогранника). Развертка. Выпуклые многогранники. |  |
| 102 | Многогранные углы. Теорема Эйлера. |  |
| 103 | Призма, её основания, боковые рёбра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. |  |
| 104 | Параллелепипед. Куб. |  |
| 105 | Пирамида, её основание, боковые рёбра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. |  |
| 106 | Правильная пирамида. Усеченная пирамида. |  |
| 107 | Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Д. р. |  |
| 108 | Элементы симметрии правильного многогранника.  |  |
| 109 |  Симметрия в кубе, параллелепипеде, пирамиде, призме. |  |
| 110 | Контрольная работа № 10. (Многогранники). |  |
|  | **Комплексные числа(4ч)** |  |
| 111 | Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. |  |
| 112 | Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа.  |  |
| 113 | Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.  |  |
| 114 | Возведение в натуральную степень (формула Муавра), извлечение кубического корня. |  |
|  | **Производная(14ч)** |  |
| 115 | Определение числовой последовательности и способы её задания. Свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. |  |
| 116 | Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, её сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. |  |
| 117 | Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. |  |
| 118 | Понятие о пределе функции в точке. Приращение аргумента, приращение функции. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. |  |
| 119 | Понятие о производной функции. Определение производной. Физический и геометрический смысл производной.  |  |
| 120 | Вычисление производных. Производные основных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения и частного. |  |
| 121 | Понятие и вычисление производной n-го порядка. Вторая производная. Производная сложной функции. Производная обратной функции. |  |
| 122 | Уравнение касательной к графику функции. Нахождение приближенного значения числового выражения. |  |
| 123 | Контрольная работа № 11 по теме «Понятие производной». |  |
| 124 | Применение производной к исследованию функции. Исследование функции на монотонность. Отыскание точек экстремума. |  |
| 125 | Построение графиков функций. Применение производной к построению графиков дробно-линейных функций. |  |
| 126 | Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. |  |
| 127 | Использование производных при решении текстовых задач, физических и геометрических задач. |  |
| 128 | Контрольная работа № 12 по теме «Применение производной». |  |
|  | **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей(3ч)** |  |
| 129 |  Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. |  |
| 130 | Вероятность. Статистическая вероятность. Классическое определение вероятности.  |  |
| 131 | Элементарные и сложные события. Сумма и произведение случайных событий, вероятность сумма и произведение случайных событий. Геометрическая вероятность. |  |
|  | **Итоговое повторение(5ч)** |  |
| 132 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств. |  |
| 133 | Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств. |  |
| 134 | Промежуточный контроль. |  |
| 135 | Уравнение касательной к графику функции. |  |
| 136 | Применение производной к исследованию функции. |  |

**Поурочное планирование (11 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема урока | Дата проведения |
|  | **Повторение материала 10 класса(4ч)** |  |
| 1 | Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. |  |
| 2 | Производная. Техника вычисления производных. |  |
| 3 | Функции. Исследование функций с помощью производных. |  |
| 4 | **Стартовая диагностика.** |  |
|  | **Многочлены (8ч)** |  |
| 5 | Многочлены от одной переменной, арифметические операции над ними. Делимость многочленов. Деление многочлена на многочлен с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами.  |  |
| 6 | Разложение многочленов на множители. Решение целых алгебраических уравнений. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена.  |  |
| 7 | Многочлен от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. |  |
| 8 | Однородные многочлены n-й степени. Решение уравнений и систем уравнений. Симметрический многочлен. Решение уравнений и систем уравнений, содержащих симметрические многочлены. |  |
| 9 | Уравнения высших степеней. Решение уравнений методом разложения на множители. |  |
| 10 | Решение уравнений высших степеней методом введения новых переменных. |  |
| 11 | Графический метод решения уравнений высших степеней. |  |
| 12 | **Контрольная работа №1** «Многочлены» |  |
|  | **Степени и корни. Степенные функции (18 ч)**  |  |
| 13 | Понятие корня n-й степени из неотрицательного числа. Корень n- й степени из действительного числа. |  |
| 14 | Функции у=$\sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. |  |
| 15 | Свойства корня n-й степени. Корень из произведения и частного. Возведение корня в натуральную степень. |  |
| 16 | Свойства корня n-й степени. Извлечение корня из корня. |  |
| 17 | Преобразование иррациональных выражений. Вынесение множителя за знак радикала. |  |
| 18 | Внесение множителя под знак радикала.  |  |
| 19 | Преобразование иррациональных выражений, используя метод разложения на множители и метода подстановки. |  |
| 20 | **Контрольная работа №2** «Степени и корни. Степенные функции» |  |
| 21 | Понятие степени с любым рациональным показателем. |  |
| 22 | Степень с дробным показателем, свойства степени. |  |
| 23 | Преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем. |  |
| 24 | Преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем. |  |
| 25 | Степенные функции, их свойства и графики. |  |
| 26 | Дифференцируемость степенной функции. |  |
| 27 | Исследование степенной функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты. |  |
| 28 | Извлечение корня из комплексного числа. Решение кубических уравнений. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители. |  |
| 29 | Преобразование выражений, содержащих степени с дробным показателем. Дифференцируемость степенной функции. |  |
| 30 | **Контрольная работа № 3** «Степени и корни. Степенные функции». |  |
|  | **Показательная и логарифмическая функции (25ч)** |  |
| 31 | Показательная функция, степень с произвольным действительным показателем. |  |
| 32 | Свойства показательной функции, график функции. Симметрия относительно оси ординат, экспонента, горизонтальная асимптота, степенная функция.  |  |
| 33 | Показательные уравнения. Функционально - графический метод решения показательных уравнений. |  |
| 34 | Показательные уравнения. Метод уравнивания показателей, метод введения новой переменной. |  |
| 35 | Показательные неравенства. Методы решения показательных неравенств, равносильные неравенства.  |  |
| 36 | Понятие логарифма. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. |  |
| 37 | Логарифмирование, десятичный логарифм. |  |
| 38 | Логарифмическая функция, логарифмическая кривая. |  |
| 39 | Свойства логарифмической функции. |  |
|  |  |  |
| 40 | **Контрольная работа №4** « Показательная и логарифмическая функции» |  |
| 41 | **Контрольная работа №4** « Показательная и логарифмическая функции» |  |
| 42 | Свойства логарифмов. Логарифм произведения, частного. |  |
| 43 | Свойства логарифмов. Логарифм степени. |  |
| 44 | Свойства логарифмов. Переход к новому основанию. |  |
| 45 | Решение логарифмических уравнений. Простейшие логарифмические уравнения. |  |
| 46 | Логарифмические уравнения. Использование метода введения новой переменной. |  |
| 47 | Решение комбинированных уравнений, систем логарифмических уравнений.  |  |
| 48 | **Рубежный контроль.** |  |
| 49 | Решение простейших логарифмических неравенств. Применение метода замены переменной. |  |
| 50 | Решение логарифмических неравенств, содержащих переменную в основании. |  |
| 51 | Решение систем логарифмических неравенств.  |  |
| 52 | Дифференцируемость показательной и логарифмической функций. |  |
| 53 | Число е. Функция у = ex её свойства, график, дифференцируемость. |  |
| 54 | Натуральный логарифм. |  |
| 55 | **Контрольная работа №5** по теме «Показательная и логарифмическая функции» |  |
|  | **Векторы в пространстве (4ч)** |  |
| 56 | Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. |  |
| 57 |  Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. |  |
| 58 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. |  |
| 59 | **Зачет №1** «Векторы в пространстве» |  |
|  | **Метод координат в пространстве. Движения. (8ч)** |  |
| 60 | Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Формула расстояния между двумя точками. |  |
| 61 | Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. |  |
| 62 | Простейшие задачи в координатах. Вычисления длины вектора. |  |
| 63 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов.  |  |
| 64 | Вычисление углов между прямыми. Вычисление углов между плоскостями. Уравнение плоскости. |  |
| 65 | Формула расстояния от точки до плоскости. |  |
| 66 | Понятие симметрии в пространстве. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. |  |
| 67 | **Контрольная работа №6** «Метод координат в пространстве» |  |
|  | **Цилиндр, конус, шар (8ч)** |  |
| 68 | Понятие цилиндра (основания, высота, боковая поверхность, развёртка). Осевые сечения и сечения параллельные основанию.  |  |
| 69 | Цилиндрическая поверхность. Площадь поверхности цилиндра. |  |
| 70 | Понятие конуса (основания, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка). Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.  |  |
| 71 | Коническая поверхность. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. |  |
| 72 | Сфера и шар, их сечения. Уравнение сферы. |  |
| 73 | Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.  |  |
| 74 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника. |  |
| 75 | **Контрольная работа №5** «Цилиндр, конус, шар» |  |
|  | **Объемы тел (10ч)** |  |
| 76 | Понятие об объеме тела. Формула объема куба.  |  |
| 77 | Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. |  |
| 78 | Объем цилиндра. |  |
| 79 | Объем наклонной призмы. |  |
| 80 | Формула объема пирамиды.  |  |
| 81 | Формула объема конуса. |  |
| 82 | Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса. |  |
| 83 | Формула объема шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора |  |
| 84 | Объем шара и площадь сферы. Решение задач по теме «Объемы тел» |  |
| 85 | **Контрольная работа №9** по теме «Объемы тел» |  |
|  | **Повторение по теме «Производная»(4ч)** |  |
| 86 | Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.  |  |
| 87 | Уравнение касательной к графику функции. |  |
| 88 | Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. |  |
| 89 | Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. |  |
|  | **Первообразная и интеграл (6ч)** |  |
| 90 | Определение первообразной. Правила вычисления первообразной.  |  |
| 91 | Неопределённый интеграл. |  |
| 92 | Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. |  |
| 93 | Понятие об определённом интеграле. Формула Ньютона-Лейбница. |  |
| 94 | Площадь криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.) |  |
| 95 | **Контрольная работа №7** по теме «Первообразная и интеграл» |  |
|  | **Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (5ч)** |  |
| 96 | Вероятность и геометрия. Геометрические модели вероятностных задач. Задача о встрече. |  |
| 97 | Независимые повторения испытаний с двумя исходами.  |  |
| 98 | Статистические методы обработки информации. Упорядочивание данных, табличное представление данных. |  |
| 99 | Графическое представление данных, гистограммы. Числовые характеристики данных, среднее и дисперсия. |  |
| 100 | Гауссова кривая. Свойства гауссовой кривой. Гауссова кривая и теорема Бернулли. Закон больших чисел.  |  |
|  | **Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (15ч)** |  |
| 101 | Равносильные уравнения. Теоремы о равносильности уравнений. |  |
| 102 | Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие. Проверка корней, потеря корней. |  |
| 103 | Общие методы решения уравнений. Замена уравнения h(f(x))= h(g(x)) уравнением f(x)=h(x). |  |
| 104 | Метод разложения на множители. |  |
| 105 |  Метод введения новой переменной. |  |
| 106 | Функционально-графический метод. |  |
| 107 | Равносильность неравенств. Системы и совокупности неравенств. |  |
| 108 | Уравнения и неравенства с модулями. |  |
| 109 | **Контрольная работа № 7** «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» |  |
| 110 | Решение иррациональных уравнений и неравенств. |  |
| 111 | Доказательство неравенств. |  |
| 112 | Уравнение и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения.  |  |
| 113 | Системы уравнений. Равносильные системы. Системы показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений. |  |
| 114 | Задачи с параметрами. Решение линейных уравнений и неравенств, содержащих параметры.  |  |
| 115 | **Контрольная работа** №8 «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств» |  |
|  | **Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа (12ч)** |  |
| 116 | Преобразование тригонометрических выражений |  |
| 117 | Преобразование тригонометрических выражений |  |
| 118 | Тригонометрические уравнения и неравенства |  |
| 119 | Тригонометрические уравнения и неравенства |  |
| 120 | Степени и корни. Степенные функции |  |
| 121 | Степени и корни. Степенные функции |  |
| 122 | Степени и корни. Степенные функции |  |
| 123 |  Преобразование логарифмических выражений |  |
| 124 | Логарифмические уравнения и неравенства |  |
| 125 | Логарифмические уравнения и неравенства |  |
| 126 | Повторение по теме «Вероятность» |  |
| 127 | Повторение по теме «Вероятность» |  |
|  | **Обобщающее повторение курса геометрии (9ч)** |  |
| 128 | Повторение по теме «Решение планиметрических задач» |  |
| 129 | Повторение по теме «Решение планиметрических задач» |  |
| 130 | Итоговая контрольная работа. |  |
| 131 | Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей |  |
| 132 | Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей |  |
| 133 | Многогранники и их объемы |  |
| 134 | Многогранники и их объемы |  |
| 135 | Круглые тела и их объемы |  |
| 136 | Круглые тела и их объемы |  |
|  | **Итого 136ч** |  |