Частное общеобразовательное учреждение

«Образовательный комплекс «Точка будущего»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0347ED0C00ACB40884462D030F73D439BE
Владелец: АСТРАХАНЦЕВ МАКСИМ ПАВЛОВИЧ
Действителен: с 20.08.2026 до 20.11.2027

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

(базовый уровень)

для обучающихся 10–11 классов

Разработчики:

Гаева Оксана Геннадьевна, учитель

Путинцева Алина Андреевна, учитель

2026 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика (базовый уровень)» для 10–11 классов (далее – Рабочая программа) является составной частью Основной образовательной программы (среднего общего образования).

Программа учебного предмета «Математика (базовый уровень)» разработана на основе требований ФОП, ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы.

В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

**Приоритетными целями** обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются:

– формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

– подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

– развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

– формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

**Периодичность и порядок текущего контроля и промежуточной аттестации** обучающихся по учебному предмету, курсу, учебному модулю описаны в Положении о системе оценивания образовательных результатов обучающихся Частного общеобразовательного учреждения «Образовательный комплекс «Точка будущего».

**Описание места учебного предмета, курса в учебном плане ОК ТБ**

1. Предметная область: Математика и информатика
2. Период обучения: 2 года

Программа по математике в 10 классе (базовый уровень) рассчитана на 170 часов в год, из них по 68 часов в год, то есть 2 часа в неделю, отведены на модули «Алгебра и начала математического анализа» и на модуль «Геометрия» и 34 часа в год, то есть 1 раз в неделю – на модуль «Теория вероятности и статистика»

Программа по математике в 11 классе (базовый уровень) рассчитана на 170 часов в год, из них 68 часов, то есть 2 часа в неделю, отведены на модуль «Алгебра и начала математического анализа», 68 часов в год, то есть 2 раза в неделю отведены на модуль «Геометрия» и 34 часа в год, то есть 1 раз в неделю – на модуль «Теория вероятности и статистика».

3. Недельное и годовое количество часов:

| Год обучения | Количество часов в неделю | Количество учебных недель | Всего часов за учебный год |
|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 34 | 170 |
| 2 | 5 | 34 | 170 |

**Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для педагога.**

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала математического анализа : 10–11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463, с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Просвещение, 2021. — 287 с.
3. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 223 с.
4. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 144 с.

5. Единое содержание общего образования: федеральная рабочая программа по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Режим доступа: https://m.edsoo.ru/7GHSLC527
6. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений. – Режим доступа: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege

**Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для обучающихся.**

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала математического анализа : 10–11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463, с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Просвещение, 2021. — 287 с.
3. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 223 с.
4. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 144 с.
5. Открытый банк заданий ЕГЭ [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений. – Режим доступа: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bankzadaniy-ege

**Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для родителей.**

1. Алимов, Ш.А. Алгебра и начала математического анализа : 10–11 классы : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463, с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия. 10–11 классы : учеб. для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 9-е изд. — Москва : Просвещение, 2021. — 287 с.
3. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 223 с.
4. Бунимович, Е.А. Вероятность и статистика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — 2-е изд., стер. Москва : Просвещение, 2024. — 144 с.

## Раздел 1. Содержание учебного предмета, курса, учебного модуля с учётом рабочей программы воспитания

| Разделы, темы | Содержание учебной темы (дидактические единицы) |
|---|---|
| **Алгебра и начала математического анализа** | |
| **10 класс** | |
| Числа и вычисления | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. |
| Уравнения и неравенства | Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач из различных областей науки и реальной жизни. |
| Функции и графики | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и |

| | |
|---|---|
| | график корня n-ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. |
| Начала математического анализа | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. |
| Множества и логика | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, следствие, доказательство. |
| **11 класс** | |
| Числа и вычисления | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. в задачах из реальной жизни. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. |
| Уравнения и неравенства | Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. |
| Функции и графики | Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков |

| | |
|---|---|
| | функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. |
| Начала математического анализа | Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница. |

| Геометрия | |
|---|---|
| **10 класс** | |
| Прямые и плоскости в пространстве | Основные понятия стереометрии: точка, плоскость прямая, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямые и плоскость. Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развертки и модели. Сечения многогранников. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.<br>Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.<br>Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.<br>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. |
| Многогранники | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая |

| | |
|---|---|
| | и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. |
| **11 класс** | |
| Тела вращения | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.<br>Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.<br>Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.<br>Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.<br>Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.<br>Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.<br>Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы. |

| | |
|---|---|
| | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.<br>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через<br>вершину), сечения шара. |
| Векторы и координаты в пространстве | Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. |
| **Вероятность и статистика** | |
| **10 класс** | |
| Представление данных и описательная статистика | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. |
| Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. |
| Операции над событиями, сложение вероятностей | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. |
| Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события |

| | |
|---|---|
| Элементы комбинаторики | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. |
| Серия последовательных испытаний | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. |
| Случайные величины и распределения | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. |
| **11 класс** | |
| Математическое ожидание случайной величины | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. |
| Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | |
| Закон больших чисел | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. |
| Непрерывные случайные величины (распределения) | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. |
| Нормальное распределение | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении. |

## Раздел 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса, в том числе с учётом рабочей программы воспитания

1. **Личностные образовательные результаты** освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание: сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание: сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания: с осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание: эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание: сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельность.

Трудовое воспитание: готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание: сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера

экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания: сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

2. **Метапредметные образовательные результаты.**

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

1) Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

**Базовые логические действия:**

– выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

– воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

– выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

– делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

– проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

– выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

– использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

– проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

– самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

– прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

– выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

– структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

– оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

**Совместная деятельность:**

– воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

– в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

– представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

**Сотрудничество:**

– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

– участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

**Самоорганизация:**

– составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль:**

– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

– предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

– оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## 3. Предметные образовательные результаты.

Освоение учебного курса «**Алгебра и начала математического анализа**» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

**10 класс**

Числа и вычисления:

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

– выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

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

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

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

Уравнения и неравенства:

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

– выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

– выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

– применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

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

Функции и графики:

– оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

– оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

– использовать графики функций для решения уравнений;

– строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;

– использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

– оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;

– оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

– задавать последовательности различными способами;

– использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

– оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

– использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

– оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

**11 класс**

Числа и вычисления:

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

– оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

– оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

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

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

– находить решения простейших тригонометрических неравенств;

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

– находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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

Функции и графики:

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

– оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;

– изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

– использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа:

– оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

– находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

– использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

– использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

– оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла;

– находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

– решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Освоение учебного курса «**Геометрия**» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

**10 класс**

– оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

– применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

– оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

– классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

– оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла;

– оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

– распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

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

– оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;

– объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

– строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;

– вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;

– оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

– извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

– применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

– приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

– применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

**11 класс**

– оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

– распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);

– объяснять способы получения тел вращения;

– классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

– оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор;

– вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

– оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

– вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

– выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения;

– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

– оперировать понятием вектор в пространстве;

– выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

– применять правило параллелепипеда;

– оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

– находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

– задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

– применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

– решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

– решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

– приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

– применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

–

Освоение учебного курса **«Вероятность и статистика»** на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

**10 класс**

– читать и строить таблицы и диаграммы;

– оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

– оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах

– находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

– оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

– применять комбинаторное правило умножения при решении задач;

– оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

– оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

**11 класс**

– сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

- оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;
- иметь представление о законе больших чисел;
- иметь представление о нормальном распределении.

**4. Направления проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с указанием тематики проектов.**

По математике с обучающимися 10-11классов предусмотрена проектная и учебно-исследовательская деятельность по следующим направлениям: исследовательское, информационное, социальное, инженерное, бизнес-проектирование.

| Направление проектной и учебно-исследовательской деятельности | Примерный перечень тем |
|---|---|
| Исследовательское | Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.<br>Геометрические модели в естествознании<br>Геометрия Евклида как первая научная система.<br>Геометрия многогранников<br>Графики элементарных функций в рисунках<br>Диофантовы уравнения<br>Замечательные математические кривые: розы и спирали.<br>Золотая пропорция<br>Комплексные и гиперкомплексные числа.<br>Путешествие в мир фракталов<br>Применение производной<br>Развитие тригонометрии как науки<br>Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.<br>Лист Мебиуса - удивительный объект исследования<br>Методы решения уравнений и неравенств с параметром |

| | |
|---|---|
| | Построение графиков функций, содержащих модуль |
| Информационное | Великие математики древности<br>Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано<br>Геометрия Лобачевского<br>Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки<br>Векторы в пространстве<br>Все загадки и применение Бутылки Клейна<br>Графы и их использование<br>Загадки Циклоиды<br>Фракталы: геометрия красоты<br>Природа и история мнимых чисел<br>Теорема Виета и комбинаторика<br>Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов<br>Число «е» и его тайны<br>Эти замечательные логарифмы |
| Социальное | Сложные проценты в реальной жизни<br>Функции в жизни человека<br>Случайные события и их математическое описание |
| Бизнес-проектирование | Матричная алгебра в экономике<br>Приложения определенного интеграла в экономике<br>Применение показательной и логарифмической функций в экономике<br>Производная в экономике<br>Комплексные числа в экономике<br>Использование матриц при решении экономических задач |
| Инженерное | Математика в инженерии<br>Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира.<br>Развертка<br>Графы и их применение в архитектуре |

## Раздел 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, отводимых на освоение каждой темы

### 1. Тематическое планирование

| № п/п | Разделы/темы | Кол-во часов | ЦОР, ЭОР, используемые для изучения раздела, темы |
|---|---|---|---|
| **Алгебра и начала математического анализа** | | | |
| **10 класс** | | | |
| 1 | Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства | 14 | https://m.edsoo.ru/KYG7NZURY |
| 2 | Функции и графики. Степень с целым показателем | 6 | https://m.edsoo.ru/E8M1F56M3 |
| 3 | Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства | 18 | https://m.edsoo.ru/W2CV8O37O |
| 4 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения | 22 | https://m.edsoo.ru/WN9ES6GMP |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Последовательности и прогрессии | 5 | https://m.edsoo.ru/01NY8KYRU |
| 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3 | https://m.edsoo.ru/SEBER9VK5 |
| **Алгебра и начала математического анализа** | | | |
| **11 класс** | | | |
| 1 | Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 12 | https://m.edsoo.ru/SSEJGAPNA |
| 2 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 12 | https://m.edsoo.ru/1O7CT1AV8 |
| 3 | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9 | https://m.edsoo.ru/XRW8YNBTP |
| 4 | Производная. Применение производной | 24 | https://m.edsoo.ru/DK9VLOTN4 |
| 5 | Интеграл и его применения | 9 | https://m.edsoo.ru/ALMBWA4BH |
| 6 | Системы уравнений | 12 | https://m.edsoo.ru/GT0833N3F |
| 7 | Натуральные и целые числа | 6 | https://m.edsoo.ru/RSR05SJFR |
| 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18 | https://m.edsoo.ru/BFUNE9BGN |
| **Геометрия** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **10 класс** | | | |
| 1 | Введение в стереометрию | 10 | https://m.edsoo.ru/C5O3R7VlP |
| 2 | Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей | 12 | https://m.edsoo.ru/WT7NSO14T |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 12 | https://m.edsoo.ru/V6l1APUCD |
| 4 | Углы между прямыми и плоскостями | 10 | https://m.edsoo.ru/R38METBTQ |
| 5 | Многогранники | 11 | https://m.edsoo.ru/XPW9U5FB2 |
| 6 | Объёмы многогранников | 9 | https://m.edsoo.ru/o10FX2SJB |
| 7 | Повторение: сечения, расстояния и углы | 4 | https://m.edsoo.ru/L1AAMHO3D |
| **Геометрия** | | | |
| **11 класс** | | | |
| 1 | Тела вращения | 12 | https://m.edsoo.ru/HY0WQL5KQ |
| 2 | Объёмы тел | 5 | https://m.edsoo.ru/B9ORV9YC9 |
| 3 | Векторы и координаты в пространстве | 10 | https://m.edsoo.ru/4NCL4GOMF |
| 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | https://m.edsoo.ru/DORV3P725 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Вероятность и статистика** | | | |
| **10 класс** | | | |
| 1 | Представление данных и описательная статистика | 4 | https://m.edsoo.ru/FO3BBNGHE |
| 2 | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами | 3 | https://m.edsoo.ru/036ZK3GO8 |
| 3 | Операции над событиями, сложение вероятностей | 3 | https://m.edsoo.ru/1X5YQJKCT |
| 4 | Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 6 | https://m.edsoo.ru/MG7XWY9l5 |
| 5 | Элементы комбинаторики | 4 | https://m.edsoo.ru/93E1MT4GW |
| 6 | Серии последовательных испытаний | 3 | https://m.edsoo.ru/B17GH8VYR |
| 7 | Случайные величины и распределения | 6 | https://m.edsoo.ru/W3l256YUQ |
| 8 | Обобщение и систематизация знаний | 5 | https://m.edsoo.ru/F2NRENL5Z |
| **Вероятность и статистика** | | | |
| **10 класс** | | | |
| 1 | Математическое ожидание случайной величины | 4 | https://m.edsoo.ru/NLUR2F4P4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | 4 | https://m.edsoo.ru/9GOF3UXPG |
| 3 | Закон больших чисел | 3 | https://m.edsoo.ru/3SoTJoXPH |
| 4 | Непрерывные случайные величины (распределения) | 2 | https://m.edsoo.ru/UE5KK8SEX |
| 5 | Нормальное распределения | 2 | https://m.edsoo.ru/V2IPEP5DW |
| 6 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 19 | https://m.edsoo.ru/957SUT5BH |

## 2. Поурочное планирование

**2. Поурочное планирование** согласно календарному учебному графику

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| **Алгебра и начала анализа. 10 класс** | | | | |
| **Раздел 1** | | **14** | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства** | | | | |
| 1 | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 2 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты | |
| 3 | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений | 1 | Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами | |
| 4 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1 | Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами | |
| 5 | Стартовая диагностика | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 6 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа | 1 | Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Арифметические операции с действительными числами | 1 | Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами | |
| 8 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 | Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений | |
| 9 | Тождества и тождественные преобразования | 1 | Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение | |
| 10 | Уравнение, корень уравнения | 1 | Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение | |
| 11 | Неравенство, решение неравенства | 1 | Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение | |
| 12 | Метод интервалов | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | |
| 14 | Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| | **Раздел 11. Функции и графики** | **6** | | |
| 15 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции | 1 | Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции | |
| 16 | График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства | 1 | Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции | |
| 17 | Чётные и нечётные функции | 1 | Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |
| 19 | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 20 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 | Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем | Проверочная работа (15 мин.) |
| | **Раздел III. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства** | **18** | | |
| 21 | Арифметический корень натуральной степени | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |
| 22 | Арифметический корень натуральной степени | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |
| 23 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |
| 24 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 25 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | |
| 26 | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | Проверочная работа (15 мин.) |
| 27 | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |
| 28 | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |
| 29 | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 30 | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | |
| 31 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | Проверочная работа (15 мин.) |
| 32 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |
| 33 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |
| 34 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств | |
| 35 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 36 | Свойства и график корня n-ой степени | 1 | Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем | |
| 37 | Свойства и график корня n-ой степени | 1 | Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем | |
| 38 | Контрольная работа по теме "Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| | **Раздел IV. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения** | **22** | | |
| 39 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | |
| 40 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | |
| 41 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 42 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | |
| 43 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | |
| 44 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции | Проверочная работа (15 мин.) |
| 45 | Основные тригонометрические формулы | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 46 | Основные тригонометрические формулы | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 47 | Основные тригонометрические формулы | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 48 | Основные тригонометрические формулы | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 49 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 50 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 51 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 52 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 53 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | Проверочная работа (15 мин.) |
| 54 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 55 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 56 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 57 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 58 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 59 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 60 | Обобщение по темам "Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения" | 1 | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.<br>Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение<br>Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения | |
| 61 | Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 62 | Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 63 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 | | |
| | **Раздел V. Последовательности и прогрессии** | **5** | | |
| 64 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 | Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Задавать последовательности различными способами | |
| 65 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 | Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | |
| 66 | Формула сложных процентов | 1 | Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера | |
| 67 | Формула сложных процентов | 1 | Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера | |
| 68 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 68 | | | |

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| **Алгебра и начала анализа. 11 класс** | | | | |
| **Раздел 1** | **Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства** | **12** | | |
| 1 | Степень с рациональным показателем | 1 | Оперировать понятием: степень с рациональным показателем | |
| 2 | Свойства степени | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 3 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 4 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 5 | Стартовая диагностика | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 6 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | Оперировать понятием: степень с рациональным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 8 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 9 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 10 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 11 | Показательная функция, её свойства и график | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 12 | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел 11** | **Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства** | **12** | | |
| 13 | Логарифм числа | 1 | Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы | |
| 14 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы | |
| 15 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 16 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 17 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 18 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 19 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | Проверочная работа (15 мин.) |
| 20 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 22 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 23 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств | |
| 24 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел III** | **Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства** | **9** | | |
| 25 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств | |
| 26 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств | |
| 27 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств | |
| 28 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | Находить решения простейших тригонометрических неравенств | |
| 30 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | Находить решения простейших тригонометрических неравенств | |
| 31 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | Находить решения простейших тригонометрических неравенств | |
| 32 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | Находить решения простейших тригонометрических неравенств | |
| 33 | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.Тригонометрические функции и их графики.Тригонометрические неравенства" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел IV** | **Производная. Применение производной** | **24** | | |
| 34 | Непрерывные функции | 1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач | |
| 35 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств | |
| 36 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств | |
| 37 | Производная функции | 1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач | |
| 38 | Производная функции | 1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач | Проверочная работа (15 мин.) |
| 39 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 40 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач | |
| 41 | Производные элементарных функций | 1 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций | |
| 42 | Производные элементарных функций | 1 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций | |
| 43 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций | |
| 44 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций | |
| 45 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций | Проверочная работа (15 мин.) |
| 46 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 47 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 48 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 49 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 50 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | Проверочная работа (15 мин.) |
| 51 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 52 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 53 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 54 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 55 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков | |
| 56 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | 1 | Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах | |
| 57 | Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел V** | **Интеграл и его применения** | **9** | | |
| 58 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 59 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла | |
| 60 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла | |
| 61 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла | |
| 62 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла. Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница | Проверочная работа (15 мин.) |
| 63 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница | |
| 64 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница | |
| 65 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница | |
| 66 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел VI** | **Системы уравнений** | **12** | | |
| 67 | Системы линейных уравнений | 1 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач | |
| 68 | Системы линейных уравнений | 1 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач | |
| 69 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 70 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений | |
| 71 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 72 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 73 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений | |
| 74 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений | Проверочная работа (15 мин.) |
| 75 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 76 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 77 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин | |
| 78 | Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел VII** | **Натуральные и целые числа** | **6** | | |
| 79 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | |
| 80 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | |
| 81 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 82 | Признаки делимости целых чисел | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | |
| 83 | Признаки делимости целых чисел | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | |
| 84 | Признаки делимости целых чисел | 1 | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач | Проверочная работа (15 мин.) |
| **Раздел IIX** | **Повторение, обобщение, систематизация знаний** | **18** | | |
| 85 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств | |
| 86 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 87 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | |
| 88 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | |
| 89 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 90 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 91 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 92 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 93 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств | |
| 94 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач<br>Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств<br>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 95 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств<br>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 96 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач<br>Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств<br>Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры | |
| 97 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком<br>Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств<br>Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений<br>Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин | |
| 98 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком<br>Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств<br>Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений<br>Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин | |
| 99 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 100 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 101 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 | | |
| 102 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 6 | 0 | |

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| **Геометрия 10 класс** | | | | |
| **Раздел 1** | **Введение в стереометрию** | **10** | | |
| 1 | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |
| 4 | Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | |
| 5 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | Проверочная работа (15 мин.) |
| 7 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |
| 8 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |
| 9 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | |
| 10 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость<br>Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел 11** | **Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей** | **12** | | |
| 11 | Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 12 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 13 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 14 | Углы с сонаправленными сторонами | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 15 | Угол между прямыми в пространстве | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | |
| 16 | Угол между прямыми в пространстве | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | |
| 17 | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | Проверочная работа (15 мин.) |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 19 | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)<br>Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды) | |
| 20 | Построение сечений | 1 | Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников<br>Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов<br>Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу | |
| 21 | Построение сечений | 1 | Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников<br>Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу | |
| 22 | Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел III** | **Перпендикулярность прямых и плоскостей** | **12** | | |
| 23 | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 24 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 25 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 26 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | |
| 27 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 28 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 29 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 30 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | Проверочная работа (15 мин.) |
| 31 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей<br>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | |
| 32 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | |
| 33 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | |
| 34 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | |
| **Раздел IV** | **Углы между прямыми и плоскостями** | **10** | | |
| 35 | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 36 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 37 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | Проверочная работа (15 мин.) |
| 38 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | |
| 39 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 40 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 41 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла | |
| 42 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов | |
| 43 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | |
| 44 | Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел V** | **Многогранники** | **11** | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 45 | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | |
| 46 | Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | |
| 47 | Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб). Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды) | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 48 | Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | Проверочная работа (15 мин.) |
| 49 | Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб) | |
| 50 | Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник<br>Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб). Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды) | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 51 | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках | 1 | Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры<br>Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках | |
| 52 | Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы | 1 | Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры<br>Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | Проверочная работа (15 мин.) |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь | 1 | Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы | | Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 54 | Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды | 1 | Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры<br>Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 55 | Контрольная работа по теме "Многогранники" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел VI** | **Объёмы многогранников** | **9** | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 56 | Понятие об объёме | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 57 | Объём пирамиды | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 58 | Объём пирамиды | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 59 | Объём пирамиды | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 60 | Объём пирамиды | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 61 | Объём призмы | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 62 | Объём призмы | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 63 | Объём призмы | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников | |
| 64 | Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел VII** | **Повторение: сечения, расстояния и углы** | **4** | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 65 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике | 1 | Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках<br>Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме<br>Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве | |
| 66 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | 1 | Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин | |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 68 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями | 1 | Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках<br>Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме<br>Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО | 68 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | | | |

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| | **Геометрия 11 класс** | | | |
| **Раздел 1** | Тела вращения | 12 | | |
| 1 | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы | 1 | Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар). Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор | |
| 2 | Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы | 1 | Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара | 1 | Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. | |
| 4 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности | 1 | Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность | |
| 5 | Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 1 | Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар). Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках | |
| 6 | Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра) | 1 | Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов | |
| 7 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности | 1 | Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность | |
| 8 | Стартовая диагностика | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 9 | Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность | 1 | Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность | |
| 10 | Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину) | 1 | Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках | |
| 11 | Комбинация тел вращения и многогранников | 1 | Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения. Применять геометрические факты для решения | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме | |
| 12 | Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения | 1 | Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов | Проверочная работа (15 мин.) |
| **Раздел II** | Объёмы тел | 5 | | |
| 13 | Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул | |
| 14 | Объём цилиндра, конуса | 1 | Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул | |
| 15 | Объём шара и площадь сферы | 1 | Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел | |
| 16 | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел | 1 | Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме | |
| 17 | Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объемы тел" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| **Раздел III** | Векторы и координаты в пространстве | 10 | Оперировать понятием: вектор в пространстве | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 18 | Вектор на плоскости и в пространстве | 1 | Оперировать понятием: вектор в пространстве | |
| 19 | Сложение и вычитание векторов | 1 | Оперировать понятием: вектор в пространстве<br>Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают<br>Применять правило параллелепипеда при сложении векторов | |
| 20 | Умножение вектора на число | 1 | Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы<br>Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам | |
| 21 | Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда | 1 | Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам | |
| 22 | Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами | 1 | Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы<br>Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам | |
| 23 | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач | 1 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат<br>Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода | |
| 24 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах | 1 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат<br>Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 25 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат<br>Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода<br>Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач | |
| 26 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат<br>Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода<br>Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач | |
| 27 | Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве" | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел IV** | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | | |
| 28 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве<br>Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве<br>Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин | |
| 30 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач | |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии | 1 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве<br>Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач<br>Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве<br>Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО | 34 | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | | | |

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| | **Вероятность и статистика 10 класс** | | | |
| **Раздел VII** | Представление данных и описательная статистика | 4 | | |
| 1 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 1 | Читать и строить таблицы и диаграммы | |
| 2 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных | |
| 4 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных | Проверочная работа (15 мин.) |
| Раздел 11 | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами | 3 | | |
| 5 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | 1 | Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах | |
| 6 | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1 | Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах | |
| 7 | Вероятность случайного события. Практическая работа | 1 | Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах | Практическая работа (20 мин.) |
| Раздел III | Операции над событиями, сложение вероятностей | 3 | | |
| 8 | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера | 1 | Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач | |
| 9 | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера | 1 | Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Формула сложения вероятностей | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта | |
| 11 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта | |
| 12 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта | |
| 13 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта<br>Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | Проверочная работа (15 мин.) |
| 14 | Формула полной вероятности | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | |
| 15 | Формула полной вероятности | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта<br>Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | |
| 16 | Формула полной вероятности. Независимые события | 1 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта<br>Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | |
| 17 | Контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 18 | Комбинаторное правило умножения | 1 | Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | |
| 19 | Перестановки и факториал | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | |
| 20 | Число сочетаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | |
| 21 | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | |
| 22 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | Проверочная работа (15 мин.) |
| 23 | Серия независимых испытаний Бернулли | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 24 | Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | Практическая работа (20 мин.) |
| 25 | Случайная величина | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 26 | Распределение вероятностей. Диаграмма распределения | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 27 | Сумма и произведение случайных величин | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 28 | Сумма и произведение случайных величин | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 29 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 30 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта<br>Применять комбинаторное правило умножения при решении задач | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 | 2 | 2 | |

| № п/п | Разделы, темы | Кол-во часов | Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания | Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур |
|---|---|---|---|---|
| | **Вероятность и статистика 11 класс** | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 2 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 3 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли<br>Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения | |
| 5 | Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея) | 1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм<br>Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Математическое ожидание суммы случайных величин | 1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 7 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 8 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм<br>Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 9 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 10 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 11 | Дисперсии геометрического и биномиального распределения | 1 | Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению | |
| 12 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | Практическая работа (30 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Закон больших чисел. Выборочный метод исследований | 1 | Иметь представление о законе больших чисел<br>Иметь представление о нормальном распределении | |
| 14 | Закон больших чисел. Выборочный метод исследований | 1 | Иметь представление о законе больших чисел<br>Иметь представление о нормальном распределении | |
| 15 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Читать и строить таблицы и диаграммы | Практическая работа (30 мин.) |
| 16 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 17 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | Иметь представление о законе больших чисел | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Иметь представление о нормальном распределении | |
| 18 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | Иметь представление о законе больших чисел<br>Иметь представление о нормальном распределении | |
| 19 | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения | 1 | Иметь представление о законе больших чисел<br>Иметь представление о нормальном распределении | |
| 20 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Читать и строить таблицы и диаграммы | Практическая работа (30 мин.) |
| 21 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии | |
| 22 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии | |
| 23 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать | Проверочная работа (15 мин.) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии | |
| 24 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 25 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 26 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 27 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 28 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 29 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 30 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины | 1 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат | |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | Актуализировать факты и методы алгебры и мат. анализа, релевантные теме, применять полученные знания на практике. | Контрольная работа |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | | |

**Лист корректировки рабочей программы по учебному предмету, учебному курсу (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей**

Педагогический работник: _____

Наименование учебного предмета, учебного курса (в том числе внеурочной деятельности), учебного модуля (выбрать): _____

Уровень: _____

Класс: _____

Цели предмета, курса_____

| № урока | Раздел, тема | План, ч. | Факт, ч. | Причина корректировки | Способ корректировки | Согласовано |
|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |