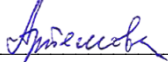


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Разъезженская средняя школа»

ПРИНЯТО
решением педагогического совета
Протокол №1 от 30.08.2023 года



УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора № 01-08-273
от 31.08.2023 года

 Артёмова И.Н.

Рабочая программа
учебного предмета «Математика»
для обучающихся 11 класса

Составила: Афанасьева Н.Е.,
учитель математики

с. Разъезжее,
2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «Математика» составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения от 22.03.2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Приказ Минпросвещения от 31.05.2021г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 16 ноября 2022 г. № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- Основная общеобразовательная программа основного общего образования МКОУ Тогучинского района «Тогучинская средняя школа №1»;
- Положение о рабочей программе МКОУ Тогучинского района «Тогучинская средняя школа №1».

Цели изучения предмета «математика»

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, 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.

Место учебного предмета «математика» в учебном плане

В соответствии с ФГОС ООО учебные предметы «Математика» входят в предметную область «Математика и информатика» и являются обязательными предметами на уровне среднего общего образования.

В 10-11 классах учебный предмет «Математика» традиционно изучается в рамках следующих учебных курсов: в 10-11 классах — курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

На реализацию учебного предмета отведено 340 часов в обязательной части учебного плана школы:

10 класс	11 класс
170 ч	170 ч

Рабочая программа по математике для 10 -11 классов составлена в соответствии с ФГОС ООО.

10 класс: Математика: Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: учебник/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др.; под ред. В.Е. Подольского . -5-е изд. – М. :Вентана-Граф, 2020, – 368 с. : ил.

11 класс: Математика: Алгебра и начала математического анализа: учебник: базовый уровень/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир – М. :Просвещение, 2021, – 288 с. : ил.

10 класс: Математика: Геометрия: Базовый уровень: учебник/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский и др. – М. :Вентана-Граф, 2020, – 208 с. : ил.

11 класс: Математика: Геометрия: 11 класс: базовый уровень: учебник/ А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир – М. :Просвещение, 2021, – 207 с. : ил.

Воспитательный потенциал предмета «Математика» реализуется через:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;

- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Описание организации и содержания оценивания

При оценивании ученических работ, выполненных в рамках тематического, периодического контроля и промежуточной аттестации, необходимо придерживаться следующей шкалы перевода процента правильно выполненных заданий в отметку:

Отметка	Процент правильно выполненных заданий на базовом уровне (БУ)	Процент правильно выполненных заданий на уровне выше базового (ВБ)
«5»	85-100%	65-100%
«4»	75-84%	50-100%
«3»	50-74%	-
«2»	менее 50%	-

Контроль осуществляется через различные формы работ:

- Работа в группах – самостоятельная подготовка на уроке и устный ответ в группе по одному из предложенных вопросов без объяснения учителя, коллективное оценивание работы каждого участника группы;
- Практическая работа – изучение новой темы под руководством учителя с одновременным выполнением практических заданий всем классом для закрепления материала,
 - Диктанты, срезы, письменные контрольные работы.
 - Проектные работы.

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года в форме письменной контрольной работы.

I. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТ

Алгебра

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 и задач 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.

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 рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. 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 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 монотонности 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 смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона Лейбница.

Геометрия

10 класс

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. 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.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. 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.

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.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через 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 с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

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.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В результате изучения «Математики» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

Патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

Духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

Эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

Физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

Трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

Экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

Ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты:

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы, формируемые при изучении математики:

1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями

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, сформулированным самостоятельно.

2. Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями

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.

3. Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

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, эмоциональный интеллект:

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.

Совместная деятельность:

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 мнениями, «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.

Предметные результаты (по годам обучения):

Алгебра	
10 класс	
Числа и вычисления	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Геометрия

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

	<p>скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>11 класс</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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;

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Вероятность и статистика	
10 класс	<ul style="list-style-type: none"> • 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 равновероятными 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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;

Календарно-тематический план

11 класс

№	Тема урока	Дата проведения урока		Методы и формы контроля (на урок)	Ожидаемый результат	
					Предметный результат (на урок)	Метапредметные результаты (на раздел)
Глава 1. Показательная и логарифмическая функция (36 часов)						
1	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.			Устный опрос	Формулируют определение показательной функции. Описывают свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы	<u>Познавательные</u> : извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
2	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.			Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие степени с действительным показателем	<u>Регулятивные</u> : выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
3	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.			Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие степени с действительным показателем	<u>Коммуникативные</u> : формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая
4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Проверочная работа.			Проверочная работа	Строят графики функций на основе графика показательной функции	
5	Показательные уравнения.			Устный опрос	Распознают показательные уравнения. Формулируют	

					теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений	фактами
6	Показательные уравнения.			Решение уравнений	Решают показательные уравнения	
7	Показательные уравнения.			Решение уравнений	Решают показательные уравнения	
8	Показательные уравнения. Проверочная работа.			Проверочная работа	Решают показательные уравнения	
9	Показательные неравенства.			Устный опрос	Распознают показательные неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании показательных неравенств	
10	Показательные неравенства.			Решение неравенств	Решают показательные неравенства	
11	Показательные неравенства.			Решение неравенств	Решают показательные неравенства	
12	Показательные неравенства.			Решение неравенств	Решают показательные неравенства	
13	Контрольная работа №1 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».			Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
14	Логарифм и его свойства.			Устный опрос	Формулируют определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма	

15	Анализ контрольной работы. Логарифм и его свойства.			Устный опрос	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
16	Логарифм и его свойства.			Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
17	Логарифм и его свойства.			Решение упражнений	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
18	Логарифм и его свойства. Самостоятельная работа.			Самостоятельная работа	Преобразовывают выражения, содержащие логарифмы, применяя свойства
19	Логарифмическая функция и её свойства.			Устный опрос	Формулируют определение логарифмической функции и описывают её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы
20	Логарифмическая функция и её свойства.			Устный опрос	Доказывают, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строят графики функций на основе логарифмической функции
21	Логарифмическая функция и её свойства.			Решение задач	Строят графики функций на основе графика показательной функции. Формулируют определения числа e , натурального логарифма
22	Логарифмическая функция и её свойства.			Решение задач	Строят графики функций на основе графика показательной

					функции. Формулируют определения числа e , натурального логарифма
23	Логарифмическая функция и её свойства. Проверочная работа.			Проверочная работа	Строят графики функций на основе графика показательной функции, описывают их свойства
24	Логарифмические уравнения.			Устный опрос	Распознают логарифмические уравнения. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений
25	Логарифмические уравнения.			Решение уравнений	Решают логарифмические уравнения
26	Логарифмические уравнения.			Решение уравнений	Решают логарифмические уравнения
27	Логарифмические уравнения. Самостоятельная работа.			Самостоятельная работа	Решают логарифмические уравнения
28	Логарифмические неравенства.			Устный опрос	Распознают логарифмические неравенства. Формулируют теоремы о равносильном преобразовании логарифмических неравенств
29	Логарифмические неравенства.			Устный опрос	Решают логарифмические неравенства. Формулируют определения числа e , натурального логарифма. Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую

					функцию, степенную функцию с действительным показателем
30	Логарифмические неравенства.			Устный опрос	Решают логарифмические неравенства. Формулируют определения числа e , натурального логарифма. Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
31	Логарифмические неравенства. Самостоятельная работа.			Самостоятельная работа	Решают логарифмические неравенства
32	Производные показательной и логарифмической функции.			Устный опрос	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
33	Производные показательной и логарифмической функции.			Решение упражнений	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
34	Производные показательной и логарифмической функции.			Решение упражнений	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с

					действительным показателем
35	Производные показательной и логарифмической функции.			Решение упражнений	Находят производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
36	Контрольная работа №2 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства».			Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности

Глава 2. Координаты и векторы в пространстве (16 часов)

37	Анализ контрольной работы. Декартовы координаты точки в пространстве.			Устный опрос	Описывают понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки. Применяют изученные определения к решению задач	<p><u>ознавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям,³⁹</p> <p>создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.</p>	I
38	Декартовы координаты точки в пространстве.			Решение задач	Применяют изученные определения к решению задач		
39	Векторы в пространстве.			Устный опрос	Описывают понятия: вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор. Формулируют определения: коллинеарных векторов, равных векторов, противоположных векторов. Применяют формулы: расстояния между двумя		

					точками (с заданными координатами), координат середины отрезка	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
40	Векторы в пространстве.			Устный опрос	Применяют формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка	
41	Сложение и вычитание векторов.			Решение задач	Используют формулы координат суммы и разности векторов при решении задач	
42	Сложение и вычитание векторов.			Решение задач	Используют формулы координат суммы и разности векторов при решении задач	
43	Умножение вектора на число. Гомотетия.			Устный опрос	Описывают понятие гомотетии с коэффициентом, равным k . Формулируют определение произведения вектора и числа для решения задач	
44	Умножение вектора на число. Гомотетия.			Решение задач	Формулируют определение произведения вектора и числа для решения задач	
45	Умножение вектора на число. Гомотетия. Проверочная работа.			Проверочная работа	Формулируют определение произведения вектора и числа для решения задач	
46	Скалярное произведение векторов.			Устный опрос	Формулируют определение скалярного произведения двух векторов. Доказывают формулы: скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами.	

				Формулируют и доказывают теорему о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов
47	Скалярное произведение векторов.		Решение задач	Применяют изученные определения, теоремы и формулы скалярного произведения векторов к решению задач
48	Скалярное произведение векторов.		Решение задач	Применяют изученные определения, теоремы и формулы скалярного произведения векторов к решению задач
49	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.		Устный опрос	Формулируют, доказывают теоремы: о ГМТ, равноудалённых от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудалённых от его граней, об уравнении плоскости, о векторе, перпендикулярном данной плоскости. Применяют изученные теоремы к решению задач
50	Контрольная работа №3 «Координаты и векторы в пространстве».		Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
51	Анализ контрольной работы. Геометрическое место точек пространства.		Решение задач	Применяют изученные теоремы к решению задач

	Уравнение плоскости.					
52	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.			Решение задач	Применяют изученные теоремы к решению задач	
Глава 3. Интеграл и интегрирование (13 часов)						
53	Первообразная.			Устный опрос	Формулируют определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной	<p><u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.</p> <p><u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.</p> <p><u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами</p>
54	Первообразная.			Решение упражнений	Применяют теорему об основном свойстве первообразной	
55	Первообразная.			Решение упражнений	Применяют теорему об основном свойстве первообразной	
56	Правила нахождения первообразной.			Устный опрос	Формулируют правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл	
57	Правила нахождения первообразной.			Решение упражнений	Находят первообразную, общий вид первообразных, неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находят закон движения материальной точки	
58	Правила нахождения первообразной.			Самостоятельная	Находят первообразную, общий вид первообразных,	

	Самостоятельная работа.			работа	неопределённый интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находят закон движения материальной точки
59	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.			Устный опрос	Формулируют определение определённого интеграла, теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции
60	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.			Устный опрос	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями
61	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.			Решение задач	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями
62	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.		А	Решение задач	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями
63	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.			Решение задач	Используя формулу Ньютона - Лейбница, находят определённый интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями
64	Вычисления объёмов тел.			Устный опрос	Используют определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности

					объёмов тел вращения	
65	Контрольная работа №4 «Интеграл и его применение.			Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
Глава 4. Тела вращения (29 часов)						
66	Цилиндр.		А	Устный опрос	Описывают понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развёртка цилиндра	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
67	Анализ контрольной работы. Цилиндр.		А	Решение задач	Доказывают и применяют в решении задач формулы: площади полной поверхности цилиндра, его боковой поверхности	<u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
68	Цилиндр.		А	Решение задач	Доказывают и применяют в решении задач формулы: площади полной поверхности цилиндра, его боковой поверхности	<u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
69	Комбинации цилиндра и призмы		А	Устный опрос	Формулируют определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра. Применяют изученные определения к решению задач	
70	Комбинации цилиндра и призмы		А	Решение задач	Формулируют определения: призмы, вписанной в цилиндр; призмы, описанной около цилиндра. Применяют изученные определения к решению задач	

71	Конус.		А	Устный опрос	Описывают понятия: конус, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса
72	Конус.		А	Решение задач	Описывают понятия: конус, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развёртка конуса
73	Конус. Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Применяют в решении задач формулы: площади боковой и полной поверхности конуса
74	Усечённый конус.		А	Устный опрос	Описывают понятие усечённый конус, применяют формулу площади боковой поверхности усечённого конуса
75	Усечённый конус.		А	Решение задач	Описывают понятие усечённый конус, применяют формулу площади боковой поверхности усечённого конуса
76	Комбинации конуса и пирамиды.		А	Устный опрос	Формулируют определения: пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применяют понятия при решении задач
77	Комбинации конуса и пирамиды.		А	Решение задач	Формулируют определения: пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применяют понятия при решении задач
78	Комбинации конуса и пирамиды.		А	Решение задач	Формулируют определения: пирамиды, вписанной в конус; пирамиды, описанной около конуса. Применяют понятия

					при решении задач
79	Контрольная работа №5 «Цилиндр и конус».		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
80	Сфера и шар. Уравнение сферы.		А	Устный опрос	Формулируют определения сферы и шара, а также их элементов. Применяют в решении задач теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке
81	Анализ контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы.		А	Решение задач	Формулируют определения сферы и шара, а также их элементов. Применяют в решении задач теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке
82	Взаимное расположение сферы и плоскости.		А	Устный опрос	Формулируют определение касательной плоскости к сфере. Доказывают и применяют теорему о касательной плоскости к сфере и её следствие
83	Взаимное расположение сферы и плоскости.		А	Решение задач	Применяют теорему о касательной плоскости к сфере и её следствие
84	Взаимное расположение сферы и плоскости.		А	Решение задач	Применяют теорему о касательной плоскости к сфере и её следствие
85	Многогранники, вписанные в сферу.		А	Устный опрос	Формулируют определение многогранника, вписанного в сферу. Применяют изученные

					определения к решению задач
86	Многогранники, вписанные в сферу.		А	Решение задач	Формулируют определение многогранника, вписанного в сферу. Применяют изученные определения к решению задач
87	Многогранники, вписанные в сферу.		А	Решение задач	Формулируют определение многогранника, вписанного в сферу. Применяют изученные определения к решению задач
88	Контрольная работа за первое полугодие		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
89	Анализ контрольной работы. Многогранники, описанные около сферы.		А	Решение задач	Формулируют определение многогранника, описанного около сферы. Применяют изученные определения к решению задач
90	Многогранники, описанные около сферы.		А	Решение задач	Формулируют определение многогранника, описанного около сферы. Применяют изученные определения к решению задач
91	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.		А	Устный опрос	Формулируют и применяют к решению задач определения: цилиндра, вписанного в сферу; конуса, вписанного в сферу; усечённого конуса, вписанного в сферу; цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы; усечённого конуса, описанного около сферы

92	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.		А	Решение задач	Применяют к решению задач определения	
93	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.		А	Решение задач	Применяют к решению задач определения	
94	Контрольная работа №6 «Сфера и шар».		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
Глава 5. Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (16 часов)						
95	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.		А	Устный опрос	Формулируют последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции	<u>Познавательные</u> : извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям, создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
96	Метод математической индукции.		А	Решение упражнений	Используют метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел	<u>Регулятивные</u> : выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства.
97	Метод математической индукции.		А	Решение упражнений	Используют метод математической индукции для доказательства неравенств, нахождения конечных сумм, при решении задач по теории чисел	<u>Коммуникативные</u> : формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая
98	Перестановки, размещения.		А	Устный опрос	Формулируют определение перестановки конечного множества, размещения n -элементного множества по k элементов	
99	Перестановки, размещения.		А	Решение задач	Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений n -элементного	

					множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	фактами
100	Перестановки, размещения.		А	Решение задач	Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений n-элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	
101	Перестановки, размещения. Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Используя формулы: количества перестановок конечного множества, размещений n-элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	
102	Сочетания (комбинации).		А	Устный опрос	Формулируют определение сочетания n-элементного множества по k элементов. Используя формулы сочетаний n-элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	
103	Сочетания (комбинации).		А	Решение задач	Используя формулы сочетаний n-элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	
104	Сочетания (комбинации).		А	Решение задач	Используя формулы сочетаний n-элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера	

105	Сочетания (комбинации). Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Используя формулы сочетаний n -элементного множества по k элементов, решают задачи комбинаторного характера
106	Бином Ньютона.		А	Устный опрос	Записывают формулу бинома Ньютона
107	Бином Ньютона.		А	Решение задач	Применяют формулу бинома Ньютона
108	Бином Ньютона.		А	Решение задач	Формулируют свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов
109	Бином Ньютона.		А	Решение задач	Формулируют свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов
110	Контрольная работа №7 «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона».		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности

Глава 6. Элементы теории вероятности (13 часов)

111	Анализ контрольной работы. Операции над событиями.		А	Устный опрос	Формулируют определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям,
112	Операции над событиями.		А	Решение задач	Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находят вероятности событий	создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. <u>Регулятивные:</u> выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план,
113	Операции над		А	Решение	Используя формулу	

	событиями.			задач	вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находят вероятности событий	работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. <u>Коммуникативные:</u> формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
114	Зависимые и независимые события.		А	Устный опрос	Формулируют определения зависимых и независимых событий, условной вероятности	
115	Зависимые и независимые события.		А	Решение задач	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находят вероятности событий	
116	Зависимые и независимые события.		А	Решение задач	Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находят вероятности событий	
117	Схема Бернулли.		А	Устный опрос	Распознают вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли	
118	Схема Бернулли.		А	Устный опрос	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме	

					Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
119	Схема Бернулли.		А	Решение задач	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
120	Схема Бернулли.		А	Решение задач	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
121	Схема Бернулли.		А	Решение задач	Находят вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний	
122	Случайные величины и их характеристики.		А	Решение задач	Формулируют определения случайной величины и множества её значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулируют определения распределения случайной величины и её математического ожидания.	
123	Контрольная работа №8 «Элементы теории вероятностей».		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
Глава 7. Объёмы пространственных фигур (17 часов)						
124	Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы.		А	Устный опрос	Формулируют определение объёма многогранника. Доказывают и применяют в решении задач формулу объёма призмы	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают определение понятиям,

125	Анализ контрольной работы. Формулы для вычисления объёма призмы.		А	Решение задач	Доказывают и применяют в решении задач формулу объёма призмы	создают математические модели, преобразовывают информацию из одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде. Регулятивные: выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану, используют наряду с основными и дополнительные средства. Коммуникативные: формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают верность или неверность выполненного действия, отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
126	Формулы для вычисления объёма призмы.		А	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулу объёма призмы	
127	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.		А	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
128	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.		А	Решение задач	Доказывают и применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
129	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.		А	Решение задач	Применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
130	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.			Решение задач	Применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
131	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды.			Решение задач	Применяют в решении задач формулы объёма пирамиды, объёма усечённой пирамиды	
132	Контрольная работа №9 «Объёмы многогранников».			Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности	
133	Анализ контрольной работы. Объёмы тел вращения.		А	Устный опрос	Формулируют определения: объёма тела вращения, площади поверхности шара	

134	Объёмы тел вращения.		А	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара
135	Объёмы тел вращения.		А	Решение задач	Применяют в решении задач формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара
136	Объёмы тел вращения.		А	Решение задач	Применяют в решении задач формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара
137	Объёмы тел вращения. Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Применяют в решении задач формулы: объёма конуса, объёма усечённого конуса, объёма цилиндра, объёма шара
138	Площадь сферы.		А	Устный опрос	Доказывают и применяют в решении задач формулу площади сферы
139	Площадь сферы.		А	Решение задач	Применяют в решении задач формулу площади сферы
140	Контрольная работа №10 «Объёмы пространственных фигур».		А	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности

Глава 8. Обобщение и систематизация знаний учащихся (64 часа)

141	Анализ контрольной работы. Основные методы решения уравнений.		А	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения уравнений	<u>Познавательные:</u> извлекают необходимую информацию из различных источников в различной форме; дают
142	Основные методы решения уравнений.		А	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения	определение понятиям, создают математические модели,

					уравнений	преобразовывают информацию из
143	Основные методы решения уравнений.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения уравнений	одного вида в другой и передают содержание в сжатом, выборочном или развёрнутом виде.
144	Основные методы решения уравнений.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения уравнений	<u>Регулятивные</u> : выдвигают версии решения учебной проблемы или задачи, составляют план, работают по самостоятельно составленному плану,
145	Основные методы решения уравнений.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения уравнений	используют наряду с основными и дополнительные средства.
146	Основные методы решения уравнений. Проверочная работа.		A	Проверочная работа	Решают уравнения разного уровня сложности	<u>Коммуникативные</u> : формулируют вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывают
147	Основные методы решения неравенств.		A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения неравенств	верность или неверность выполненного действия,
148	Основные методы решения неравенств.		A	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения неравенств	отстаивают при необходимости собственную точку зрения, аргументируя её и подтверждая фактами
149	Основные методы решения неравенств.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
150	Основные методы решения неравенств.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
151	Основные методы решения неравенств.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
152	Основные методы решения неравенств.		A	Решение упражнений	Применяют методы равносильных преобразований для решения неравенств	
153	Основные методы решения		A	Проверочная работа	Решают неравенства разного уровня сложности	

	неравенств. Проверочная работа.				
154	Решение систем уравнений и неравенств.		А	Устный опрос	Формулируют и применяют различные методы решения систем уравнений и неравенств
155	Решение систем уравнений и неравенств.		А	Устный опрос	Применяют методы решения систем уравнений и неравенств
156	Решение систем уравнений и неравенств.		А	Решение упражнений	Применяют методы решения систем уравнений и неравенств
157	Решение систем уравнений и неравенств.		А	Решение упражнений	Применяют методы решения систем уравнений и неравенств
158	Решение текстовых задач.		А	Решение задач	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
159	Решение текстовых задач.		А	Устный опрос	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
160	Решение текстовых задач.		А	Решение задач	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
161	Решение текстовых задач.		А	Решение задач	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
162	Решение текстовых задач. Проверочная работа.		А	Проверочная работа	Решают текстовые задачи разного уровня сложности
163	Тождественные преобразования выражений.		А	Устный опрос	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
164	Тождественные преобразования выражений.		А	Решение задач	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
165	Тождественные преобразования выражений.		А	Решение задач	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства

166	Тождественные преобразования выражений.		А	Решение задач	Преобразовывают выражения, применяя необходимые свойства
167	Производная. Применение производной к решению задач.		А	Решение задач	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
168	Производная. Применение производной к решению задач.		А	Решение задач	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
169	Производная. Применение производной к решению задач.		А	Решение задач	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
170	Производная. Применение производной к решению задач. Проверочная работа.		А	Проверочная работа	Находят производные различных функций, решают задачи на физический и геометрический смысл производной
171	Решение геометрических задач.		А	Устный опрос	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы
172	Решение геометрических задач.		А	Решение задач	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы
173	Решение геометрических задач.		А	Решение задач	Определяют свойства геометрической фигуры, находят её элементы
174	Решение геометрических		А	Решение	Находят площадь поверхности

	задач.			задач	и объём заданной геометрической фигуры
175	Решение геометрических задач.		A	Решение задач	Находят площадь поверхности и объём заданной геометрической фигуры
176	Решение геометрических задач.		A	Решение задач	Находят площадь поверхности и объём заданной геометрической фигуры
177	Решение геометрических задач. Проверочная работа.		A	Проверочная работа	Находят площадь поверхности и объём заданной геометрической фигуры
178	Решение задач, подготовка к промежуточной аттестации.		A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
179	Решение задач, подготовка к промежуточной аттестации.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
180	Промежуточная аттестация по предмету.		A	Контрольная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
181	Анализ результатов промежуточной аттестации.		A	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
182	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
183	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности

184	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
185	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
186	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам. Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
187	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
188	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
189	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
190	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
191	Решение задач. Самостоятельная работа.		А	Самостоятельная работа	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
192	Решение задач разного		А	Устный	Решают задачи и упражнения

	уровня сложности.			опрос	разного уровня сложности
193	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
194	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
195	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
196	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
197	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
198	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
199	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
200	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		A	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности

201	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
202	Решение и разбор заданий с развёрнутым ответом для подготовки к экзаменам.		А	Решение задач	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
203	Подведение итогов. Решение задач.		А	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
204	Подведение итогов. Решение задач.		А	Устный опрос	Решают задачи и упражнения разного уровня сложности
	ИТОГО	204 часа			

Контрольно-измерительные материалы

Контрольно-измерительные материалы для учащихся 11 класса составляются с использованием следующих материалов:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
3. Геометрия: 10 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

Контрольно-измерительные материалы для учащихся 11 класса составляются с использованием следующих материалов:

1. Буцко Е.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.
3. Геометрия: 11 класс. Базовый уровень: дидактические материалы, пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир. - М.: Вентана-Граф, 2019.

№	Наименование контрольной работы по теме	Количество часов
1	Контрольная работа №1 «Показательная функция, показательные уравнения и неравенства».	1
2	Контрольная работа №2 «Логарифмическая функция, логарифмические уравнения и неравенства».	1
3	Контрольная работа №3 «Координаты и векторы в пространстве».	1
4	Контрольная работа №4 «Интеграл и его применение».	1
5	Контрольная работа №5 «Цилиндр и конус».	1
6	Контрольная работа за I полугодие.	1
7	Контрольная работа №6 «Сфера и шар».	1
8	Контрольная работа №7 «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона».	1
9	Контрольная работа №8 «Элементы теории вероятностей».	1
10	Контрольная работа №9 «Объёмы многогранников».	1
11	Контрольная работа №10 «Объёмы пространственных фигур».	1
12	Промежуточная аттестация по предмету	1
13	Итого	12