

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодёжной политики

Краснодарского края

г. Славянск – на – Кубани муниципальное образование Славянский район

Лицей № 4

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
учителей математики и
информатики

_____ Коваль О.П.

Протокол №1
от «28» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР

_____ Костроминова Е.В.

от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ Шутенко И.В.

Приказ №494
от «01» сентября 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика»

(включая алгебру и начала математического анализа, геометрию)

для обучающихся 10 – 11 классов

Срок реализации: 2022 – 2024

Уровень образования: среднее общее образование, 10 – 11 класс

Количество часов: всего 408 (204+204); 10 класс – 6 часов в неделю,

11 класс – 6 часов в неделю

Учитель: Выдря Юлия Александровна

В соответствии с **ФГОС СОО** (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012г.),
ФОП СОО (приказ Минпросвещения России от 18 мая 2023г.)

с учётом

- Основной образовательной программы МБОУ лицей №4, утверждённой решением педсовета (протокол №1 от 31.08.23г)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие **личностные результаты**:

1) 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;

2) 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;

3) 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;

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

5) 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;

6) 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;

7) 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;

8) 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.

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть **познавательных универсальных учебных действий**:

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).

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть **познавательных универсальных учебных действий**:

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.

У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть **познавательных универсальных учебных действий**:

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.

У обучающегося будут сформированы умения общения как часть **коммуникативных универсальных учебных действий**:

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.

У обучающегося будут сформированы умения самоорганизации как часть **регулятивных универсальных учебных действий**:

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

У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля как часть **регулятивных универсальных учебных действий**:

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 не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

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.

Предметные результаты освоения федеральной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах настоящей программы.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического

анализа», «Множества и логика». Планируемые предметные результаты освоения федеральной рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на углублённом уровне на уровне среднего общего образования.

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие **предметные результаты** по отдельным темам учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

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

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Геометрия». К концу 10 класса обучающийся научится:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

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

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

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

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

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

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

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

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

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

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

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Геометрия». К концу 11 класса обучающийся научится:

выполнять действия над векторами;

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

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

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

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

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

2. Содержание учебного предмета «Математика» в 10 – 11 классах

| Раздел | Содержание |
|---|--|
| Элементы теории множеств и математической логики | <p>Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Использование операций над множествами и высказываниями.</p> <p>Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</p> <p>Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.</p> |
| Числа и выражения | <p>Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.</p> <p>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</p> <p>Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот.</p> <p>Степень с действительным показателем, свойства степени.</p> <p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений.</p> <p>Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.</p> <p>Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены.</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <p>Целочисленные и целозначные многочлены. Формула Бинома Ньютона. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши – Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</p> |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <p>Графическое решение уравнений и неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Решение уравнений в комплексных числах. Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Диофантовы уравнения. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</p> |
| <p>Функции</p> | <p>Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция.</p> <p>Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p> <p>Степенная функция и ее свойства и график.</p> <p>Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».</p> |
| <p>Элементы математического анализа</p> | <p>Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</p> <p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</p> <p>Вторая производная, её геометрический и физический смысл.</p> <p>Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</p> <p>Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.</p> |
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <p>Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.</p> <p>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и</p> |

| | |
|-------------------------|---|
| | <p>произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.</p> <p>Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.</p> <p>Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.</p> <p>Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.</p> <p>Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).</p> <p>Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</p> |
| Текстовые задачи | <p>Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.</p> <p>Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.</p> <p>Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.</p> |
| Геометрия | <p>Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных</p> |

с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между

| | |
|----------------------------------|--|
| координаты в пространстве | <p>векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.</p> <p>Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.</p> |
| Методы математики | <p>Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</p> |

3. Тематическое планирование

10 класс

| <i>Раздел программы</i> | №§ | Содержание учебного материала | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности |
|--|----|--------------------------------------|------------------|--|--|
| Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях – 20 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс)») | | | | | |
| Элементы теории множеств и математической логики | 1 | Множества, операции над множествами. | 2 | <p><i>Описывать понятия:</i> множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств,</p> | 1, 2, 4, 5, 8 |
| Методы математики | 2 | Конечные и бесконечные множества. | 2 | | |

| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| | 3 | Высказывания и операции над ними. | 2 | взаимно однозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний, импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратимой функции, взаимнообратных функций. |
| | 4 | Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем. | 2 | |
| | | Контрольная работа № А1. | 1 | |
| Функции Методы математики Текстовые задачи | 5 | Функция и её свойства. | 3 | <i>Описывать</i> алгоритмы: построения графиков функций $y = f(kx)$, $y = f(x)$, $y = f(x) $ решения неравенств методом интервалов. |
| | 6 | Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. | 2 | <i>Доказывать</i> формулы: включения исключения. <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие. |
| | 7 | Обратная функция. | 2 | |

| | | | | | |
|--|----|--|---|--|-------------|
| | 8 | Метод интервалов. | 3 | <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | |
| | | Контрольная работа № А2. | 1 | | |
| Степенная функция – 21 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс) | | | | | |
| Функции | 9 | Степенная функция с натуральным показателем. | 1 | <i>Описывать</i> понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень n -й степени, степенной функции с рациональным показателем. <i>Формулировать</i> определения: корня n -й степени, арифметического корня n -й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. | 2, 3,5 6, 8 |
| | 10 | Степенная функция с целым показателем. | 1 | | |
| Функции | 11 | Определение корня n -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. | 3 | | |
| Числа и выражения | 12 | Свойства корня n -й степени. | 3 | <i>Доказывать</i> свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень n -й степени, степенной функции с рациональным показателем. <i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о свойствах корня n -й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о | |
| | | Контрольная работа № А3. | 1 | | |
| | 13 | Степень с рациональным показателем и её свойства. | 2 | | |

| | | | | | |
|--|----|--|---|---|------------------|
| Уравнения и неравенства Текстовые задачи | 14 | Иррациональные уравнения. | 3 | равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | |
| | 15 | Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем. | 3 | | |
| | 16 | Иррациональные неравенства. | 3 | | |
| | | Контрольная работа № А4. | 1 | | |
| Тригонометрические функции – 31 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс») | | | | | |
| Числа и выражения | 17 | Радианная мера угла. | 2 | <i>Описывать</i> понятия: тригонометрические функции угла поворота. <i>Формулировать</i> определения: угла в 1 радиан, косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота, периодической функции, соизмеримых чисел, ограниченной функции. | |
| | 18 | Тригонометрические функции числового аргумента. | 2 | | |
| Функции | 19 | Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. | 2 | <i>Доказывать</i> формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. <i>Доказывать</i> свойства: тригонометрических функций. <i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о свойствах периодических функций. | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 20 | Периодические функции. | 2 | | |
| | 21 | Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$. | 2 | | |

| | | | | | |
|---|----|---|---|---|---------------|
| | 22 | Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. | 2 | <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды. | |
| | | Контрольная работа № А5. | 1 | | |
| Числа и выражения Методы математики | 23 | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. | 3 | | |
| | 24 | Формулы сложения. | 3 | | |
| | 25 | Формулы приведения. | 2 | | |
| | 26 | Формулы двойного, тройного и половинного углов. | 5 | | |
| | 27 | Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций. | 4 | | |
| | | Контрольная работа № А6. | 1 | | |
| | | | | | |
| Тригонометрические уравнения и неравенства – 24 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс) | | | | | |
| Уравнения и неравенства Методы | 28 | Уравнение $\cos x = b$. | 3 | <i>Описывать</i> понятия: функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$, простейшего тригонометрического неравенства. <i>Формулировать</i> определения: арккосинуса, | 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 29 | Уравнение $\sin x = b$. | 2 | | |
| | 30 | Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$. | 1 | | |

| | | | | | |
|--|----|---|---|---|------------|
| <i>математики</i> | 31 | Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$. | 4 | арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений. <i>Доказывать</i> формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. <i>Доказывать</i> свойства: обратных тригонометрических функций. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | |
| | 32 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. | 4 | | |
| | 33 | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций. | 4 | | |
| | 34 | О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений. | 2 | | |
| | 35 | Тригонометрические неравенства. | 3 | | |
| | | Контрольная работа № А7. | 1 | | |
| Показательная и логарифмическая функции – 34 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс) | | | | | |
| <i>Числа и выражения</i> <i>Функции</i> | 1 | Степень с произвольным действительным показателем. | 4 | <i>Формулировать</i> определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, | 3, 5, 6, 8 |

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|
| | | Показательная функция. | | <p>меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции.</p> <p><i>Распознавать</i> показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.</p> <p><i>Формулировать</i> определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции.</p> <p><i>Распознавать</i> логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства.</p> <p><i>Формулировать</i> определения числа e, натурального логарифма.</p> | |
| Уравнения и неравенства | 2 | Показательные уравнения. | 4 | | |
| | 3 | Показательные неравенства. | 4 | | |
| | | Контрольная работа № А8. | 1 | | |
| Числа и выражения | 4 | Логарифм и его свойства. | 5 | | |
| Функции | 5 | Логарифмическая функция и её свойства. | 5 | | |
| Уравнения и неравенства | 6 | Логарифмические уравнения. | 6 | | |
| | 7 | Логарифмические неравенства. | 4 | | |
| | | Контрольная работа № А9. | 1 | | |
| Повторение и систематизация учебного материала – 6 ч. | | | | | |
| Текстовые задачи | | Повторение и | 5 | 1, 2, 6, 8 | |

| | | | | | |
|---|---|--|---|--|------------------|
| | | систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа. | | | |
| | | Итоговая контрольная работа. | 1 | | |
| Введение в стереометрию – 11 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 10 класс) | | | | | |
| Геометрия Методы математики Текстовые задачи | 1 | Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. | 2 | <p><i>Перечислять</i> основные понятия стереометрии.</p> <p><i>Описывать</i> основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).</p> <p><i>Описывать</i> возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p><i>Формулировать</i> аксиомы стереометрии. Разъяснить и иллюстрировать аксиомы.</p> <p><i>Формулировать</i> и доказывать теоремы – следствия из аксиом.</p> <p><i>Формулировать</i> способы задания плоскости в пространстве.</p> <p><i>Перечислять</i> и <i>описывать</i> основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани.</p> <p><i>Описывать</i> виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра).</p> <p><i>Решать</i> задачи на построение сечений многогранников.</p> | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 2 | Следствия из аксиом стереометрии. | 3 | | |
| | 3 | Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. | 5 | | |
| | | Контрольная работа № Г1 по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них. | 1 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------|
| | | Начальные представления о многогранниках». | | | |
| Параллельность в пространстве – 12 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 10 класс) | | | | | |
| Геометрия Методы математики Текстовые задачи | 4 | Взаимное расположение двух прямых в пространстве. | 2 | <p><i>Описывать</i> возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия.</p> <p><i>Разъяснять</i> понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.</p> <p><i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> теоремы: о существовании и единственности плоскости, проходящей через две параллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной</p> | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 5 | Параллельность прямой и плоскости. | 3 | | |
| | 6 | Параллельность плоскостей. | 3 | | |
| | 7 | Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование. | 1 | | |
| | 8 | Изображение плоских и пространственных фигур. | 2 | | |
| | | Контрольная работа № Г2 по теме «Параллельность в пространстве». | 1 | | |

| | | | | | |
|--|----|--|---|---|------------------|
| | | | | данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящий через точку и параллельной данной плоскости, о свойствах параллельного проектирования. <i>Формулировать</i> теорему Польке-Шварца. Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур. | |
| Перпендикулярность в пространстве – 24 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 10 класс») | | | | | |
| Геометрия Методы математики Текстовые задачи | 9 | Угол между прямыми в пространстве. | 2 | <i>Формулировать</i> определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, точек симметричных относительно плоскости, фигур симметричных относительно плоскости, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, геометрического места точек пространства, биссектор двугранного угла. <i>Описывать</i> понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 10 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | 3 | | |
| | 11 | Перпендикуляр и наклонная. | 2 | | |
| | 12 | Теорема о трёх перпендикулярах. | 3 | | |
| | | Контрольная работа № ГЗ по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости». | 1 | | |
| | 13 | Угол между прямой и плоскостью. | 3 | | |
| | 14 | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. | 3 | | |
| | 15 | Перпендикулярные | 3 | | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | плоскости. | | угла, линейный угол двугранного угла, многогранный угол, вершина многогранного угла, ребро многогранного угла, грань многогранного угла, двугранный угол многогранного угла. |
| 16 | Площадь ортогональной проекции многоугольника. | 1 | <i>Формулировать и доказывать</i> признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей. |
| 17 | Многогранный угол. Трехгранный угол. | 1 | <i>Формулировать и доказывать</i> свойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. |
| 18 | Геометрическое место точек пространства. | 1 | <i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах, о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника, косинусов и синусов для трехгранного угла, о свойствах плоских углов трехгранного угла, ГМТ равноудаленных от концов отрезка, ГМТ принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней. |
| | Контрольная работа № Г4 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости». | 1 | <i>Решать</i> задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между |

| | | | | | |
|--|----|--|---|--|---------------|
| | | | | скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника. | |
| Многогранники – 16 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 10 класс») | | | | | |
| Геометрия Методы математики Текстовые задачи | 19 | Призма. | 3 | <i>Описывать</i> понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида. <i>Формулировать</i> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды, ортоцентрического тетраэдра, средней линии тетраэдра, медианы тетраэдра, равногранного тетраэдра. <i>Формулировать</i> теорему Эйлера. <i>Формулировать</i> и <i>доказывать</i> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности | 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 20 | Параллелепипед. | 3 | | |
| | 21 | Пирамида. | 4 | | |
| | 22 | Усеченная пирамида. | 2 | | |
| | 23 | Тетраэдр. | 3 | | |
| | | Контрольная работа № Г5 по теме «Многогранники». | 1 | | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|--|------------------|
| | | | | <p>правильной усеченной пирамиды, о признаке ортоцентрического тетраэдра, о средних линиях тетраэдра, о медианах тетраэдра, Менелая для тетраэдра.</p> <p><i>Решать</i> задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды.</p> | |
| Повторение и систематизация учебного материала – 5 ч. | | | | | |
| Геометрия | | Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии. | 4 | | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | | Итоговая контрольная работа. | 1 | | |

11 класс

| Раздел программы | №§ | Содержание учебного материала | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) | Основные направления воспитательной деятельности |
|---|----|--|------------------|---|--|
| Повторение – 11 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс)») | | | | | |
| Уравнения и неравенства Методы математики | 25 | О появлении посторонних корней и потере решений уравнений. | 3 | <i>Распознавать</i> различные типы уравнений и неравенств. <i>Формулировать</i> теоремы о равносильном преобразовании уравнений и неравенств. <i>Решать</i> различные типы уравнения и неравенства. | 3, 5, 6, 8 |
| | 26 | Основные методы решения уравнений. | 4 | | |
| | 27 | Основные методы | 3 | | |

| | | | | | |
|---|----|---|---|--|------------------|
| | | решения неравенства. | | | |
| | | Контрольная работа № А1 по теме «Повторение». | 1 | | |
| Элементы теории вероятностей – 25 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс) | | | | | |
| Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика Текстовые задачи | 17 | Элементы комбинаторики и бином Ньютона. | 5 | <i>Формулировать</i> определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий. <i>Формулировать</i> определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. <i>Распознавать</i> вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершиться данное количество испытаний. <i>Формулировать</i> определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений | 2, 3, 5, 6, 7, 8 |
| | 18 | Аксиомы теории вероятностей. | 3 | | |
| | 19 | Условная вероятность. | 3 | | |
| | 20 | Независимые события. | 2 | | |
| | 21 | Случайная величина. | 2 | | |
| | 22 | Схема Бернулли. Биномиальное Распределение. | 3 | | |
| | 23 | Характеристики случайной величины. | 3 | | |

| | | | | | |
|---|----|--|---|--|---------------|
| | 24 | Математическое ожидание суммы случайных величин. | 3 | формулировать определения распределения случайной величины и её математического ожидания. <i>Находить</i> математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием. | |
| | | Контрольная работа № А2 по теме «Элементы теории вероятностей». | 1 | | |
| Производная и её применение – 16 ч. («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс») | | | | | |
| <i>Элементы математического анализа</i> <i>Текстовые задачи</i> <i>Методы математики</i> | 36 | Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке. | 2 | <i>Описывать</i> понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой (вверх-вниз) функции, асимптоты графика. <i>Формулировать</i> определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции. | 1, 3, 5, 6, 8 |
| | 37 | Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции. | 4 | <i>Описывать</i> алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика | |

| | | | | | |
|---|----|---|---|--|---------------|
| | 38 | Понятие производной. | 3 | <p>функции.</p> <p><i>Записывать</i> формулы: производная степенной функции, производная корня n-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции.</p> | |
| | 39 | Правила вычисления производных. | 7 | <p><i>Формулирует и поясняет</i> геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> | |
| Показательная и логарифмическая функции – 6 ч. | | | | | |
| («Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс») | | | | | |
| Элементы математического анализа | 8 | Производные показательной и логарифмической функций. | 5 | <p><i>Формулировать</i> определения числа e, натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем.</p> | 3, 4, 5, 6, 8 |
| | | Контрольная работа № А3 по теме «Производная и её применение. Правила вычисления производных» | 1 | | |
| Производная и её применение – 26 ч. | | | | | |

(«Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 10 класс) »

| | | | | | |
|---|----|--|---|---|---------------|
| <p>Элементы математического анализа</p> <p>Текстовые задачи</p> <p>Методы математики</p> | 40 | Уравнение касательной. | 5 | <p><i>Описывать</i> понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх вниз) функции, асимптоты графика.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции.</p> <p><i>Описывать</i> алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции.</p> <p><i>Записывать</i> формулы: производная степенной функции, производная корня n-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции.</p> | 1, 3, 5, 6, 8 |
| | 41 | Признаки возрастания и убывания функции. | 5 | | |
| | 42 | Точки экстремума функции. | 5 | | |
| | 43 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. | 5 | | |
| | 44 | Вторая производная. Понятие выпуклости функции. | 2 | | |
| | 45 | Построение графиков функций. | 3 | | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| | | Контрольная работа № А4 по теме «Производная и её применение. Исследование функции». | 1 | <p><i>Формулирует и поясняет</i> геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> | |
|--|--|--|---|---|--|

Интеграл и его применение – 16 ч.

(«Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс)

| | | | | | |
|---|----|--|---|--|---------------------|
| <p><i>Элементы математического анализа</i></p> <p><i>Методы математики</i></p> <p><i>Текстовые задачи</i></p> | 9 | Первообразная. | 4 | <p><i>Формулировать</i> определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки.</p> <p><i>Формулировать</i> теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции.</p> <p><i>Формулировать</i> определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объемов тел, в частности объемов тел вращения.</p> | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| | 10 | Правила нахождения первообразной. | 4 | | |
| | 11 | Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл | 6 | | |
| | 12 | Вычисление объемов тел. | 1 | | |
| | | Контрольная работа № А5 по теме «Интеграл и его применение». | 1 | | |

Комплексные числа – 13 ч.

(«Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень. 11 класс)

| | | | | | |
|---|----|--|----|--|------------------------|
| Числа и выражения | 13 | Множество комплексных чисел. | 4 | <p><i>Формулировать</i> определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному. Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа.</p> <p><i>Изображать</i> комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме.</p> <p><i>Применять</i> комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом.</p> <p>Формулировать основную теорему алгебры.</p> | 3, 5, 6, 8 |
| | 14 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | 3 | | |
| | 15 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа. | 3 | | |
| | 16 | Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | 3 | | |
| Повторение и систематизация учебного материала – 41 ч. | | | | | |
| Текстовые задачи | | Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и | 40 | | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------|
| | | начал математического анализа. | | | |
| | | Контрольная работа № А6 по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся». | 1 | | |
| Координаты и векторы в пространстве – 19 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс) | | | | | |
| Векторы и координаты в пространстве Методы математики Текстовые задачи | 1 | Декартовы координаты точки в пространстве. | 3 | <i>Описывать</i> понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, базис, координаты вектора в базисе, гомотетия с коэффициентом равным k , угол между векторами. <i>Формулировать</i> определения: коллинеарных векторов, равных векторов, компланарных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярное произведение двух векторов, уравнение фигуры. <i>Формулировать</i> свойства: суммы векторов, умножения вектора на число, гомотетии, скалярного произведения. <i>Доказывать</i> формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между | 1, 3, 4, 5, 6, 8 |
| | 2 | Векторы в пространстве. | 2 | | |
| | 3 | Сложение и вычитание векторов. | 2 | | |
| | 4 | Умножение вектора на число. Гомотетия. | 4 | | |
| | 5 | Скалярное произведение векторов. | 5 | | |
| | 6 | Уравнение плоскости. | 2 | | |
| | | Контрольная работа № Г1 по теме «Координаты и векторы в пространстве». | 1 | | |

| | | | | | |
|--|----|---|---|---|-----------------|
| | | | | <p>двумя ненулевыми векторами, расстояния от точки до плоскости.</p> <p><i>Формулировать</i> и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о компланарных векторах, о разложении вектора по трем некопланарным векторам, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> | |
| <p>Тела вращения – 30 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс)») </p> | | | | | |
| <p>Геометрия</p> <p>Методы математики</p> <p>Текстовые задачи</p> | 7 | Цилиндр. | 3 | <p><i>Описывать</i> понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, образующая цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развертка цилиндра, касательная плоскость к цилиндру, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развертка конуса, усеченный конус, усеченная пирамида, описанная вокруг усеченного конуса, усеченная пирамида, вписанная в усеченный конус, фигура касается сферы, сфер, касающихся внешним образом и внутренним образом.</p> <p><i>Формулировать</i> определения: призмы, вписанной в цилиндр, призмы, описанной около цилиндра, пирамиды, вписанной в конус,</p> | 3, 4, 5,6, 7, 8 |
| | 8 | Комбинации цилиндра и призмы. | 4 | | |
| | 9 | Конус. | 2 | | |
| | 10 | Усечённый конус. | 1 | | |
| | 11 | Комбинации конуса и пирамиды. | 4 | | |
| | | Контрольная работа № Г2 по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками». | 1 | | |

| | | | | | |
|---|----|---|---|---|------------------|
| | 12 | Сфера и шар. Уравнение сферы. | 1 | <p>пирамиды, описанной около конуса, сферы и шара, а также их элементов, касательной плоскости к сфере, многогранника, вписанного в сферу, многогранника, описанного около сферы, цилиндра, вписанного в сферу, конуса, вписанного в сферу, усеченного конуса, вписанного в сферу, цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы, усеченного конуса, описанного около сферы.</p> <p><i>Доказывать</i> формулы: площади боковой поверхности цилиндра, площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усеченного конуса.</p> <p><i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и следствие, о прямой, касательной к сфере, о существовании сферы, описанной около цилиндра, о существовании сферы, описанной около конуса, о существовании сферы, описанной около усеченного конуса, о цилиндре, описанном около сферы, о существовании сферы, вписанной в конус, об усеченном конусе, описанном около сферы.</p> <p><i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p> | |
| | 13 | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 1 | | |
| | 14 | Многогранники, вписанные в сферу. | 4 | | |
| | 15 | Многогранники, описанные около сферы. | 4 | | |
| | 16 | Тела вращения, вписанные в сферу. | 2 | | |
| | 17 | Тела вращения, описанные около сферы. | 2 | | |
| | | Контрольная работа № ГЗ по теме «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом». | 1 | | |
| Объёмы тел. Площадь сферы – 16 ч. («Геометрия. Углубленный уровень. 11 класс) | | | | | |
| Геометрия | 18 | Объем тела. Формулы для | 4 | <i>Описывать</i> понятия: шаровой слой, шаровой сектор. | 3, 4, 5, 6, 7, 8 |

| | | | | | |
|---|----|--|----|--|---------------------|
| Методы математики Текстовые задачи | | вычисления объёма призмы. | | <i>Формулировать</i> определения: объем тела, площади поверхности шара. <i>Доказывать</i> формулы: объема призмы, объема пирамиды, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, объёма тела вращения, объема шарового сектора, сфера и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента. <i>Применять</i> изученные определения, теоремы и формулы к решению задач. | |
| | 19 | Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой Пирамиды. | 5 | | |
| | 20 | Объёмы тел вращения. | 4 | | |
| | 21 | Площадь сферы. | 2 | | |
| | | Контрольная работа № Г4 по теме «Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Площадь сферы». | 1 | | |
| Повторение и систематизация учебного материала – 19ч. | | | | | |
| Геометрия Методы математики Текстовые задачи | | Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии. | 11 | | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| | | Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии. | 8 | | |
| | | Контрольная работа № Г5 по теме «Обобщение и | 1 | | |

| | | | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|--|--|
| | | систематизация знаний учащихся». | | | |
|--|--|-------------------------------------|--|--|--|