

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Управление образования Администрации муниципального образования
"Муниципальный округ Игринский район Удмуртской Республики"
МБОУ Игринская СОШ № 5

Рассмотрена на заседании
ШМО учителей
естественно-научного цикла
протокол
от « 30 » 08 2023 г. № 5
Руководитель ШМО
 Л.А. Тебенкова

Составлена на основе требований к
минимуму содержания
федерального государственного
образовательного стандарта

Принята
на заседании педагогического
совета
протокол
от « 31 » 08 2023 г. № 10



Утверждена
Директор школы
 Т.В.
Изместьева

Согласовано
Заместитель директора по УВР

приказ от « 31 » 08 2023 г.
№ 170


М.В. Шкляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по МАТЕМАТИКЕ

уровень среднего общего образования
(10-11 классы, срок реализации – 2 года)

Пояснительная записка

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся. Рабочая программа ориентирована на учащихся 10-11 классов с углублённым изучением математики и реализуется на основе **следующих документов:**

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (далее – ФОП СОО);
- приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (далее – ФГОС СОО);
- Устава МБОУ Игринская СОШ №5 (шестая редакция), утв. Постановлением Администрации муниципального образования «Муниципальный округ Игринский район Удмуртской Республики» от 12.01.2022 г. №10,

и регламентирует порядок разработки, утверждения и реализации рабочих программ.

Цели освоения предмета

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

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию 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.

Учебно-методический комплект:

Учебник Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни)/ В 2ч/[А.Г. Мордкович и др.];под ред. А.Г. Мордковича.– 9 – е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020.

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни)/ В 2ч/[А.Г. Мордкович и др.];под ред. А.Г. Мордковича.– 9 – е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020.

Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубл. уровни/[Л.С.Атанасян, и др.]– 8-е изд.-М.:Просвещение, 2020.

Место предмета в учебном плане

На изучение учебного предмета «Математика» отводится 408 часов, в том числе в 10 классе 204 часа, в 11 классе -204 часа. Из них на изучение « Алгебра и начала математического анализа» на углублённом уровне отводится в 10 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год, в 11 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год. Общее число учебных часов за два года обучения – 272 часа.

На изучение « Геометрия» на углублённом уровне отводится в 10 классе – 2 часа в неделю, что составляет 68 часов в год, в 11 классе – 2 часа в неделю, что составляет 68 часов в год. Общее число учебных часов за два года обучения – 136 ч.

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета, курса (10-11 кл)

Раздел: Алгебра и начала математического анализа

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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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.

Познавательные универсальные учебные действия

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.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- 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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

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

II. Выпускник научится: Для успешного продолжения образования

по специальностям, связанным с прикладным использованием математики

IV. Выпускник получит возможность научиться: Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

II. Выпускник научится:

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам федеральной рабочей программы 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 задачи 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, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, 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.

Раздел: Геометрия

Цели освоения предмета:

– развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

II . Выпускник научится

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;
- выполнять действия над векторами;
- 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- 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.

Практическая реализация целей и задач воспитания на уроках математики осуществляется в рамках модуля «Урочная деятельность» Рабочей программы воспитания. Так, реализация воспитательного потенциала уроков математики предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания учебных предметов для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;

- включение в рабочие программы по учебным предметам, курсам, модулям целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;

- включение учителями в рабочие программы учебных предметов, курсов, модулей тематики в соответствии с календарным планом воспитательной работы;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
- 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 педагогическими работниками, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности (см. Приложение 1. Примерные темы проектных и учебно-исследовательских работ по математике)».

Содержание учебного предмета

10 класс

Раздел: Алгебра и начала математического анализа

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)
Числовые функции	<p>Повторение. 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. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. 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. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p>
Тригонометрические функции	<p>Решение задач с использованием градусной меры угла. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств.</p>
Тригонометрические уравнения	<p>Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Метод интервалов для решения неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Взаимно обратные</p>

	функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.
Преобразования тригонометрических выражений	Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.
Производная	Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике</i> . Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции. Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших</i> . Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных</i> . Непрерывность функции.
Повторение	Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами</i>

Раздел: Геометрия

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)
<u>Введение</u>	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Повторение.
<u>Параллельность прямых и плоскостей</u>	Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей
<u>Перпендикулярность прямых и плоскостей</u>	Углы в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. <i>Прямоугольный тетраэдр</i> . Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на

	плоскости, вычисления длин и площадей. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
<u>Многогранники</u>	Виды многогранников. <i>Развертки многогранника</i> . Правильные многогранники. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников. Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Подобие в пространстве. Отношение площадей поверхностей подобных фигур
<u>Векторы в пространстве</u>	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. <i>Решение задач с помощью векторов</i> .

11 класс

Раздел Алгебра и начала математического анализа

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)
Действительные числа	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. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.
Многочлены	<i>Симметрические многочлен. Приводимые и неприводимые многочлен.</i>
Степени и корни. Степенные функции	Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Системы иррациональных

	уравнений. Системы иррациональных неравенств. <i>Основная теорема алгебры</i>
Показательная и логарифмическая функции	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Системы показательных, логарифмических уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.
Первообразная и интеграл	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i>
Элементы теории вероятностей и математической статистики	Повторение. 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. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин.
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Раздел Геометрия

Раздел	Содержание учебной темы (содержательные единицы)
Векторы в пространстве	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
Метод координат в	<i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Формула</i>

пространстве	<i>расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>
Цилиндр, конус и шар	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i> Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы.</p>
Объемы тел	<p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i> <i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i> Площадь сферы. <i>Развертка цилиндра и конуса.</i> Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>

Структура курса 10 класс

№	Тема	Количество часов	Контрольные работы
1.	Числовые функции	13	Входящий мониторинг
2.	<i>Введение</i>	5	
3.	Тригонометрические функции	6	Контрольная работа №1 по теме «Числовая окружность»
4.	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	11	<i>Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>
5.	Тригонометрические функции	11	Контрольная работа №3 по теме «Определение тригонометрических функций»
6.	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	8	<i>Контрольная работа №4 по теме «параллельность прямых и плоскостей»</i>
7.	Тригонометрические функции	13	Контрольная работа №5 по теме «Свойства и графики тригонометрических функций»
8.	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	12	
9.	Тригонометрические уравнения	18	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»

10.	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	8	<i>Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>
11	Тригонометрические уравнения	6	Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические неравенства»
12	<i>Многогранники</i>	11	<i>Контрольная работа №9 по теме «Многогранники»</i>
13	Преобразования тригонометрических выражений	15	Контрольная работа №10 по теме «Преобразования тригонометрических выражений»
14	<i>Векторы в пространстве</i>	6	
15	Преобразования тригонометрических выражений	6	Контрольная работа №11 по теме «Формулы тригонометрии»
16	Производная	41	Контрольная работа №12 по теме «Производная» Контрольная работа №13 «Применение производной» Контрольная работа №14 по теме «Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин»
17	Повторение	14	Итоговая контрольная работа
Всего	204 часа		16

Структура курса 11 класс

№	Тема	Количество часов	Контрольные работы
1.	Повторение	3	Входящий мониторинг
2.	Многочлены	9	Контрольная работа №1 «Уравнения высшей степени»
3.	Действительные числа	4	
4.	Векторы в пространстве	7	<i>Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах»</i>
5.	Степени и корни. Степенные функции.	18	Контрольная работа №3 по теме «Корень n-ой степени» Контрольная работа №4 «Степенные функции»
6.	Метод координат в пространстве	13	<i>Контрольная работа №5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве»</i>
7.	Показательная и логарифмическая функции	30	Контрольная работа №6 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства» Контрольная работа №7 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»
8.	Цилиндр, конус и шар	16	<i>Контрольная работа №8 по теме «Тела вращения»</i>
9.	Первообразная и интеграл	9	Контрольная работа №9 по теме «Первообразная и интеграл»
10.	Объемы тел	21	<i>Контрольная работа №10 по теме «Объем цилиндра, конуса, пирамиды»</i> <i>Контрольная работа №11 по теме «Площадь сферы. Объем шара»</i>
11	Элементы теории вероятностей и	9	

	математической статистики		
12	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	Контрольная работа № 12 «Уравнения и неравенства» Контрольная работа №13 «Системы уравнений и неравенств»
13	Повторение	32	
Всего	204 часа		14

Тематическое планирование 10 класс

Раздел	№ урока	Тема урока	Тип урока	Дата по плану	Дата фактически
Числовые функции	1	Повторение	УОМН		
	2	Повторение	УОМН		
	3	Повторение	УОМН		
	4	Входящий мониторинг	УРК		
	5	Определение числовой функции и способы ее задания	УОНЗ		
	6	Определение числовой функции и способы ее задания	УОМН		
	7	Определение числовой функции и способы ее задания	УОМН		
	8	Свойства функции	УОНЗ		
	9	Свойства функции	УОМН		
	10	Свойства функции	УОМН		
	11	Обратная функция	УОМН		
	12	Обратная функция	УОМН		
	13	Обратная функция	УОМН		
<i>Введение</i>	14	<i>Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии</i>	УОМН		
	15	<i>Некоторые следствия из аксиом</i>	УОМН		
	16	<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий</i>	УОМН		
	17	<i>Решение задач на применение некоторых аксиом стереометрии</i>	УОМН		
	18	<i>Решение задач на применение аксиом стереометрии и их</i>	УОМН		

		<i>следствий</i>			
Тригонометрические функции	19	Числовая окружность	УОНЗ		
	20	Числовая окружность	УОМН		
	21	Числовая окружность на координатной плоскости	УОНЗ		
	22	Числовая окружность на координатной плоскости	УОМН		
	23	Числовая окружность на координатной плоскости	УОМН		
	24	Контрольная работа №1 по теме «Числовая окружность»	УОМН		
<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	25	<i>Параллельные прямые в пространстве</i>	УОНЗ		
	26	<i>Параллельные прямые в пространстве</i>	УОМН		
	27	<i>Параллельность прямой и плоскости</i>	УОМН		
	28	<i>Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости</i>	УОМН		
	29	<i>Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»</i>	УОМН		
	30	<i>Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»</i>	УОМН		
	31	<i>Скрещивающиеся прямые</i>	УОНЗ		
	32	<i>Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми</i>	УОМН		
	33	<i>Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми»</i>	УОМН		
	34	<i>Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</i>	УОМН		
	35	<i>Тест по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>	УРК		
Тригонометрические функции	36	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	УОНЗ		
	37	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	УОМН		
	38	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	УОМН		
	39	Тригонометрические функции числового аргумента	УОНЗ		
	40	Тригонометрические функции числового аргумента	УОМН		
	41	Тригонометрические функции числового аргумента	УОМН		
	42	Тригонометрические функции углового аргумента	УОМН		
	43	Тригонометрические функции углового аргумента	УОМН		
	44	Формулы приведения	УОНЗ		
	45	Формулы приведения	УОМН		
	46	Контрольная работа №3 по теме «Определение тригонометрических функций»	УРК		
<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	47	<i>Параллельные плоскости</i>	УОНЗ		
	48	<i>Свойства параллельных плоскостей</i>	УОМН		
	49	<i>Тетраэдр</i>	УОМН		
	50	<i>Параллелепипед</i>	УОМН		

	51	<i>Задачи на построение сечений</i>	УОМН		
	52	<i>Задачи на построение сечений</i>	УОМН		
	53	<i>Закрепление свойств параллелепипеда</i>	УОМН		
	54	<i>Тест по теме «параллельность прямых и плоскостей»</i>	УРК		
Тригонометрические функции	55	Функция $y=\sin x$, ее свойства и график	УОНЗ		
	56	Функция $y=\sin x$, ее свойства и график			
	57	Функция $y=\cos x$, ее свойства и график	УОНЗ		
	58	Функция $y=\cos x$, ее свойства и график	УОМН		
	59	Периодичность функций $y=\sin x$, $y=\cos x$	УОМН		
	60	Преобразование графиков тригонометрических функций	УОНЗ		
	61	Преобразование графиков тригонометрических функций	УОМН		
	62	Преобразование графиков тригонометрических функций	УОМН		
	63	Преобразование графиков тригонометрических функций	УОМН		
	64	Преобразование графиков тригонометрических функций	УОМН		
	65	Функция $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	УОНЗ		
	66	Функция $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики			
	67	Контрольная работа №5 по теме «Свойства и графики тригонометрических функций»	УРК		
	Перпендикулярность прямых и плоскостей	68	<i>Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости</i>	УОНЗ	
69		<i>Признак перпендикулярности прямой и плоскости</i>	УОНЗ		
70		<i>Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости</i>	УОНЗ		
71		<i>Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости</i>	УОМН		
72		<i>Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости</i>	УОМН		
73		<i>Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости</i>	УОМН		
74		<i>Расстояние от точки до плоскости. Теорема о тех перпендикулярах</i>	УОМН		
75		<i>Угол между прямой и плоскостью.</i>	УОМН		
76		<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью</i>	УОМН		
77		<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью</i>	УОМН		
78		<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью</i>	УОМН		
79		<i>Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью</i>	УОМН		
Тригонометрические	80	Первые представления о решении простейших	УОНЗ		

уравнения		тригонометрических уравнений			
	81	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$	УОМН		
	82	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$	УОМН		
	83	Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$	УОМН		
	84	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$	УОМН		
	85	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$	УОМН		
	86	Арксинус и решение уравнения $\sin x = a$	УОМН		
	87	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.	УОНЗ		
	88	Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$.	УОМН		
	89	Тригонометрические уравнения.	УОМН		
	90	Тригонометрические уравнения.	УОМН		
	91	Тригонометрические уравнения.	УОМН		
	92	Тригонометрические уравнения.	УОМН		
	93	Методы решения тригонометрических уравнений	УОНЗ		
	94	Методы решения тригонометрических уравнений	УОМН		
	95	Методы решения тригонометрических уравнений	УОМН		
	96	Методы решения тригонометрических уравнений	УОМН		
97	Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения»	УРК			
Перпендикулярность прямых и плоскостей	98	<i>Двугранный угол</i>	УОНЗ		
	99	<i>Признак перпендикулярности двух плоскостей</i>	УОМН		
	100	<i>Прямоугольный параллелепипед</i>	УОМН		
	101	<i>Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда</i>	УОМН		
	102	<i>Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	УОМН		
	103	<i>Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	УОМН		
	104	<i>Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	УОМН		
105	<i>Самостоятельная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	УРК			
Тригонометрические уравнения	106	Тригонометрические неравенства	УОНЗ		
	107	Тригонометрические неравенства	УОМН		
	108	Тригонометрические неравенства	УОМН		
	109	Тригонометрические неравенства	УОМН		
	110	Тригонометрические неравенства	УОМН		
	111	Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические неравенства»	УРК		
Многогранники	112	<i>Понятие многогранника</i>	УОМН		
	113	<i>Призма. Площадь поверхности призмы</i>	УОМН		

	114	<i>Решение задач на вычисление площади поверхности призмы</i>	УОМН		
	115	<i>Решение задач на вычисление площади поверхности призмы</i>	УОМН		
	116	<i>Пирамида</i>	УОМН		
	117	<i>Правильная пирамида</i>	УОМН		
	118	<i>Решение задач по теме «Пирамида»</i>	УОМН		
	119	<i>Решение задач по теме «Пирамида»</i>	УОМН		
	120	<i>Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды</i>	УОМН		
	121	<i>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников</i>	УОМН		
	122	<i>Тест по теме «Многогранники»</i>	УРК		
Преобразования тригонометрических выражений	123	Синус и косинус суммы и разности аргументов	УОНЗ		
	124	Синус и косинус суммы и разности аргументов	УОМН		
	125	Синус и косинус суммы и разности аргументов	УОМН		
	126	Синус и косинус суммы и разности аргументов	УОМН		
	127	Синус и косинус суммы и разности аргументов	УОМН		
	128	Тангенс суммы и разности аргументов	УОМН		
	129	Тангенс суммы и разности аргументов	УОМН		
	130	Тангенс суммы и разности аргументов	УОМН		
	131	Формулы двойного аргумента	УОМН		
	132	Формулы двойного аргумента	УОМН		
	133	Формулы двойного аргумента	УОМН		
	134	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	УОМН		
	135	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	УОМН		
	136	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	УОМН		
	137	Контрольная работа №10 по теме «Преобразования тригонометрических выражений»	УРК		
Векторы в пространстве	138	<i>Понятие вектора. Равенство векторов</i>	УОМН		
	139	<i>Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов</i>	УОМН		
	140	<i>Умножение вектора на число</i>	УОМН		
	141	<i>Компланарные векторы. Правило параллелепипеда</i>	УОМН		
	142	<i>Разложение вектора по трем некопланарным векторам</i>	УОМН		
	143	<i>Разложение вектора по трем некопланарным векторам</i>	УОМН		

Преобразования тригонометрических выражений	144	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	УОМН		
	145	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	УОМН		
	146	Преобразования простейших тригонометрических выражений	УОМН		
	147	Преобразование тригонометрических выражений	УОМН		
	148	Преобразование тригонометрических выражений	УОМН		
	149	Контрольная работа №11 по теме «Формулы тригонометрии»	УРК		
Производная	150	Числовые последовательности	УОНЗ		
	151	Числовые последовательности	УОМН		
	152	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	УОНЗ		
	153	Сумма бесконечной геометрической прогрессии	УОМН		
	154	Предел функции на бесконечности	УОМН		
	155	Предел функции в точке	УОМН		
	156	Приращение аргумента, приращение функции	УОМН		
	157	Задачи, приводящие к понятию производной	УОМН		
	158	Определение производной, ее геометрический смысл	УОМН		
	159	Определение производной, ее геометрический смысл	УОМН		
	160	Формулы дифференцирования	УОНЗ		
	161	Формулы дифференцирования	УОМН		
	162	Правила дифференцирования	УОМН		
	163	Правила дифференцирования	УОМН		
	164	Правила дифференцирования	УОМН		
	165	Дифференцирование сложных функций	УОМН		
	166	Дифференцирование сложных функций	УОМН		
	167	Контрольная работа №12 по теме «Производная»	УРК		
	168	Уравнение касательной к графику функции	УОНЗ		
	169	Уравнение касательной к графику функции	УОМН		
	170	Применение производной для исследования функций на монотонность	УОМН		
	171	Применение производной для исследования функций на монотонность	УОМН		
	172	Применение производной для исследования функций на монотонность	УОМН		
	173	Применение производной для отыскания точек экстремума	УОМН		
	174	Применение производной для отыскания точек экстремума	УОМН		
	175	Построение графиков функций	УОНЗ		

	176	Построение графиков функций	УОМН		
	177	Построение графиков функций	УОМН		
	178	Тест «Применение производной»	УРК		
	179	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	УОНЗ		
	180	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	УОМН		
	181	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	УОМН		
	182	Применение производной для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	УОМН		
	183	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОНЗ		
	184	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОМН		
	185	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОМН		
	186	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОМН		
	187	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОМН		
	188	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	УОМН		
	189	Повторение по теме «Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин»	УРК		
	190	Контрольная работа № 14 по теме «Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин»	УРК		
Повторение	191	<i>Аксиомы стереометрии и их следствия</i>	УОМН		
	192	<i>Параллельность прямых и плоскостей</i>	УОМН		
	193	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей</i>	УОМН		
	194	<i>Многогранники</i>	УОМН		
	195	<i>Многогранники</i>	УОМН		
	196	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	УОМН		
	197	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	УОМН		
	198	Первичные представления о множестве комплексных чисел.	УОМН		
	199	Преобразования тригонометрических выражений	УОМН		
	200	Тригонометрические уравнения и неравенства	УОМН		
	201	Тригонометрические уравнения и неравенства	УОМН		

	202	УРК	УРК		
	203	УРК	УРК		
	204	Итоговый урок	УР		

Тематическое планирование 11 класс

Раздел, кол-во часов	№ урока	Тема урока с указанием практических занятий	Тип урока	Дата по плану	Дата фактически
Повторение	1	Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения.	УОМН	01.09	
	2	Повторение. Применение производной	УОМН	04.09	
	3	Входящий мониторинг	УОМН	05.09	
Многочлены	4	Многочлены от одной переменной	УОМН	05.09	
	5	Многочлены от одной переменной	УОМН	06.09	
	6	Многочлены от нескольких переменных	УОНЗ	06.09	
	7	Многочлены от нескольких переменных	УОМН	08.09	
	8	Многочлены от нескольких переменных	УОМН	11.09	
	9	Уравнения высших степеней	УОНЗ	12.09	
	10	Уравнения высших степеней	УОМН	12.09	
	11	Уравнения высших степеней	УОМН	13.09	
	12	Тест «Уравнения высшей степени»	УРК	13.09	
Действительные числа	13	Натуральные и целые числа	УОМН	15.09	
	14	Рациональные и иррациональные числа	УОМН	18.09	
	15	Множество действительных чисел	УОМН	19.09	
	16	Модуль действительного числа	УОМН	19.09	
Векторы в пространстве	17	<i>Прямоугольная система координат в пространстве</i>	УОМН	20.09	
	18	<i>Координаты вектора</i>	УОМН	20.09	
	19	<i>Координаты вектора</i>	УОМН	22.09	
	20	<i>Связь между координатами вектора и координатами точек</i>	УОМН	25.09	
	21	<i>Простейшие задачи в координатах</i>	УОНЗ	26.09	
	22	<i>Простейшие задачи в координатах</i>	УОМН	26.09	
	23	<i>Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах»</i>	УРК	27.09	
Степени и корни. Степенные функции.	24	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	УОНЗ	27.09	
	25	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	УОМН	29.09	

	26	Функция $y=\sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	УОМН	2.10	
	27	Свойства корня п-ой степени	УОНЗ	3.10	
	28	Свойства корня п-ой степени	УОМН	3.10	
	29	Свойства корня п-ой степени	УОМН	4.10	
	30	Преобразования выражений, содержащих радикалы	УОНЗ	4.10	
	31	Преобразования выражений, содержащих радикалы	УОМН	6.10	
	32	Преобразования выражений, содержащих радикалы	УОМН	9.10	
	33	Тест по теме «Корень п-ой степени»	УРК	10.10	
	34	Понятие степени с любым рациональным показателем	УОНЗ	10.10	
	35	Понятие степени с любым рациональным показателем	УОМН	11.10	
	36	Степенные функции их свойства и графики	УОНЗ	11.10	
	37	Степенные функции их свойства и графики	УОМН	13.10	
	38	Степенные функции их свойства и графики	УОМН	16.10	
	39	Извлечение корней из комплексных чисел	УОНЗ	17.10	
	40	Извлечение корней из комплексных чисел	УОМН	17.10	
	41	Контрольная работа №3 «Степенные функции»	УРК	18.10	
Метод координат в пространстве	42	<i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</i>	УОНЗ	18.10	
	43	<i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</i>	УОМН	20.10	
	44	<i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов</i>	УОМН	23.10	
	45	<i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями</i>	УОНЗ	24.10	
	46	<i>Решение задач</i>	УОМН	24.10	
	47	<i>Решение задач</i>	УОМН	25.10	
	48	<i>Решение задач</i>	УОМН	25.10	
	49	<i>Движение. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос</i>	УОМН	27.10	
	50	<i>Решение задач</i>	УОМН	6.11	
	51	<i>Решение задач</i>	УОМН	7.11	
	52	<i>Решение задач</i>	УОМН	7.11	
	53	<i>Решение задач</i>	УОМН	8.11	
	54	<i>Контрольная работа №5 по теме «Скалярное произведение векторов в пространстве»</i>	УРК	8.11	
Показательная и логарифмическая функции	55	Показательные функции, их свойства и графики	УОНЗ	10.11	
	56	Показательные функции, их свойства и графики	УОМН	13.11	
	57	Показательные функции, их свойства и графики	УОМН	14.11	
	58	Показательные функции, их свойства и графики	УОМН	14.11	
	59	Показательные уравнения	УОНЗ	15.11	
	60	Показательные уравнения	УОМН	15.11	

	61	Показательные неравенства	УОМН	17.11	
	62	Показательные неравенства	УОМН	20.11	
	63	Показательные неравенства	УОМН	21.11	
	64	Тест по теме «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	УРК	21.11	
	65	Понятие логарифма	УОНЗ	22.11	
	66	Понятие логарифма	УОМН	22.11	
	67	Логарифмическая функция, ее свойства и график	УОМН	24.11	
	68	Логарифмическая функция, ее свойства и график	УОМН	27.11	
	69	Свойства логарифмов	УОМН	28.11	
	70	Свойства логарифмов	УОМН	28.11	
	71	Логарифмические уравнения	УОНЗ	29.11	
	72	Логарифмические уравнения	УОМН	29.11	
	73	Логарифмические уравнения	УОМН	1.12	
	74	Логарифмические уравнения	УОМН	4.12	
	75	Логарифмические неравенства	УОМН	5.12	
	76	Логарифмические неравенства	УОМН	5.12	
	77	Логарифмические неравенства	УОМН	6.12	
	78	Переход к новому основанию логарифма	УОНЗ	6.12	
	79	Переход к новому основанию логарифма		8.12	
	80	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	УОНЗ	11.12	
	81	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	УОМН	12.12	
	82	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	УОМН	12.12	
	83	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	УОМН	13.12	
	84	Контрольная работа №7 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	УРК	13.12	
Цилиндр, конус и шар	85	<i>Понятие цилиндра</i>	УОНЗ	15.12	
	86	<i>Цилиндр. Решение задач</i>	УОМН	18.12	
	87	<i>Цилиндр. Решение задач</i>	УОМН	19.12	
	88	<i>Конус</i>	УОНЗ	19.12	
	89	<i>Конус</i>	УОМН	20.12	
	90	<i>Усеченный конус</i>	УОМН	20.12	
	91	<i>Сфера. Уравнение сферы</i>	УОНЗ	22.12	

	92	<i>Взаимное расположение сферы и плоскости</i>	УОМН	25.12	
	93	<i>Касательная плоскость к сфере.</i>	УОМН	26.12	
	94	<i>Площадь сферы</i>	УОМН	26.12	
	95	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.</i>	УОМН	27.12	
	96	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.</i>	УОМН	27.12	
	97	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.</i>	УОМН	29.12	
	98	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.</i>	УОМН	9.01	
	99	<i>Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.</i>	УОМН	9.01	
	100	<i>Контрольная работа №8 по теме «Тела вращения»</i>	УРК	10.01	
Первообразная и интеграл	101	Первообразная и неопределенный интеграл	УОНЗ	10.01	
	102	Первообразная и неопределенный интеграл	УОМН	12.01	
	103	Первообразная и неопределенный интеграл	УОМН	15.01	
	104	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	УОМН	16.01	
	105	Определенный интеграл, его вычисление и свойства	УОНЗ	16.01	
	106	Определенный интеграл, его вычисление и свойства	УОМН	17.01	
	107	Вычисление площадей плоских фигур	УОМН	17.01	
	108	Вычисление площадей плоских фигур	УОМН	19.01	
	109	Контрольная работа №9 по теме «Первообразная и интеграл»	УРК	22.01	
Объемы тел	110	<i>Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.</i>	УОМН	23.01	
	111	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоуго. треугольник.</i>	УОМН	23.01	
	112	<i>Объем прямоугольного параллелепипеда</i>	УОМН	24.01	
	113	<i>Объем прямой призмы</i>	УОНЗ	24.01	
	114	<i>Объем цилиндра</i>	УОНЗ	26.01	
	115	<i>Объем цилиндра</i>	УОМН	29.01	
	116	<i>Вычисление объемов тел с помощью интеграла</i>	УОМН	30.01	
	117	<i>Объем наклонной призмы</i>	УОНЗ	30.01	
	118	<i>Объем пирамиды</i>	УОНЗ	31.01	
	119	<i>Объем пирамиды</i>	УОМН	31.01	
	120	<i>Объем пирамиды</i>	УОМН	2.02	
	121	<i>Объем конуса</i>	УОМН	5.02	
	122	<i>Решение задач</i>	УОМН	6.02	
	123	<i>Контрольная работа №10 по теме «Объем цилиндра, конуса, пирамиды»</i>	УРК	6.02	
	124	<i>Объем шара</i>	УОНЗ	7.02	
	125	<i>Объем шара</i>	УОМН	7.02	
	126	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора</i>	УОМН	9.02	

	127	<i>Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора</i>	УОМН	12.02	
	128	<i>Площадь сферы</i>	УОНЗ	13.02	
	129	<i>Решение задач</i>	УОМН	13.02	
	130	<i>Контрольная работа №11 по теме «Площадь сферы. Объем шара»</i>	УРК	14.02	
Элементы теории вероятностей и математической статистики	131	Вероятность и геометрия	УОНЗ	14.02	
	132	Вероятность и геометрия	УОМН	16.02	
	133	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	УОМН	19.02	
	134	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	УОМН	20.02	
	135	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	УОМН	20.02	
	136	Статистические методы обработки информации	УОНЗ	21.01	
	137	Статистические методы обработки информации	УОМН	21.02	
	138	Гауссова кривая. Закон больших чисел	УОМН	26.02	
	139	Гауссова кривая. Закон больших чисел	УОМН	27.02	
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	140	Равносильность уравнений	УОНЗ	27.02	
	141	Равносильность уравнений	УОМН	28.02	
	142	Равносильность уравнений	УОМН	28.02	
	143	Равносильность уравнений	УОМН	01.03	
	144	Общие методы решения уравнений	УОНЗ	4.03	
	145	Общие методы решения уравнений	УОМН	5.03	
	146	Общие методы решения уравнений	УОМН	5.03	
	147	Равносильность неравенств	УОМН	6.03	
	148	Равносильность неравенств	УОМН	6.03	
	149	Равносильность неравенств	УОМН	11.03	
	150	Уравнения и неравенства с модулями	УОНЗ	12.03	
	151	Уравнения и неравенства с модулями	УОМН	12.03	
	152	Уравнения и неравенства с модулями	УОМН	13.03	
	153	Уравнения и неравенства с модулями	УОМН	13.03	
	154	Уравнения и неравенства с модулями	УОМН	15.03	
	155	Контрольная работа № 12 «Уравнения и неравенства»	УРК	18.03	
	156	Иррациональные уравнения и неравенства	УОНЗ	19.03	
	157	Иррациональные уравнения и неравенства	УОМН	19.03	
	158	Иррациональные уравнения и неравенства	УОМН	20.03	
	159	Уравнения и неравенства с двумя переменными	УОМН	20.03	
	160	Уравнения и неравенства с двумя переменными	УОМН	22.03	
	161	Доказательства неравенств	УОНЗ	01.04	
	162	Доказательства неравенств	УОМН	2.04	

	163	Доказательства неравенств	УОМН	2.04	
	164	Системы уравнений	УОНЗ	3.04	
	165	Системы уравнений	УОМН	3.04	
	166	Системы уравнений	УОМН	5.04	
	167	Системы уравнений	УОМН	8.04	
	168	Контрольная работа №13 «Системы уравнений и неравенств»	УРК	9.04	
	169	Уравнения и неравенства с параметрами	УОНЗ	9.04	
	170	Уравнения и неравенства с параметрами	УОМН	10.04	
	171	Уравнения и неравенства с параметрами	УОМН	10.04	
	172	Уравнения и неравенства с параметрами	УОМН	12.04	
Повторение	173	Тригонометрические уравнения и неравенства Тригонометрические функции	УОМН	15.04	
	174	Тригонометрические уравнения и неравенства Тригонометрические функции	УОМН	16.04	
	175	Тригонометрические уравнения и неравенства Тригонометрические функции	УОМН	16.04	
	176	Тригонометрические выражения	УОМН	17.04	
	177	Тригонометрические выражения	УОМН	17.04	
	178	Тригонометрические выражения	УОМН	19.04	
	179	Производная и ее применение	УОМН	22.04	
	180	Производная и ее применение	УОМН	23.04	
	181	Производная и ее применение	УОМН	23.04	
	182	Степени и корни	УОМН	24.04	
	183	Степени и корни	УОМН	24.04	
	184	Показательная и логарифмическая функции	УОМН	26.04	
	185	Показательная и логарифмическая функции	УОМН	29.04	
	186	Системы уравнений и неравенств	УОМН	30.04	
	187	Системы уравнений и неравенств	УОМН	30.04	
		188	<i>Аксиомы стереометрии</i>	УОМН	3.05
	189	<i>Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.</i>	УОМН	6.05	
	190	<i>Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.</i>	УОМН	7.05	
	191	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.</i>	УОМН	7.05	
	192	<i>Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.</i>	УОМН	8.05	

193	<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	УОМН	8.05	
194	<i>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей</i>	УОМН	13.05	
195	<i>Многогранники</i>	УОМН	14.05	
196	<i>Многогранники</i>	УОМН	14.05	
197	<i>Многогранники</i>	УОМН	15.05	
198	<i>Векторы в пространстве</i>	УОМН	15.05	
199	<i>Векторы в пространстве</i>	УОМН	17.05	
200	<i>Цилиндр, конус, шар</i>	УОМН	20.05	
201	<i>Цилиндр, конус, шар</i>	УОМН	21.05	
202	<i>Комбинации с описанными сферами</i>	УОМН	21.05	
203	<i>Комбинации с вписанными сферами</i>	УОМН	22.05	
204	Итоговое занятие	УР	22.05	

Условные обозначения:

- 1) уроки «открытия» нового знания (УОНЗ);
- 2) уроки рефлексии (УР);
- 3) уроки общеметодологической направленности (УОМН);
- 4) уроки развивающего контроля (УРК).

Оценочные материалы

10 класс

- Материалы для проведения контрольных работ по алгебре и началам анализа берутся из сборника – Контрольно измерительные материалы. Алгебра и начала анализа: 10 класс/Сост. А.Н.Рурукин.- М: ВАКО, 2012.
- Материалы для проведения контрольных работ по геометрии берутся из сборника - Контрольно измерительные материалы. Геометрия: 10 класс/Сост. А.Н.Рурукин.- М: ВАКО, 2012.
- Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса. - М.:Илекса,2018.
- Глизбург В.И. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. Базовый и углуб. уров. 10кл. – М.: Мнемозина, 2019

11 класс

- Контрольно–измерительные материалы. Алгебра и начала анализа. 11 класс/Сост. Рурукин А.Н.-М.: ВАКО, 2017
- Контрольно–измерительные материалы. Геометрия 11 класс/ Сост. Рурукин А.Н.-М.: ВАКО, 2019
- Ершова А.П., Голобородько В.В. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса. - М.:Илекса,2018.
- Глизбург В.И. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый и углуб. уров. 10кл. – М.: Мнемозина, 2019

Приложение №1

Примерные темы проектных и учебно-исследовательских работ.

10 класс

Примерные темы учебно-исследовательских работ

Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.

Великие математики древности

Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.

Геометрические модели в естествознании.

Геометрия Евклида как первая научная система.

Геометрия Лобачевского

Геометрия многогранников

Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.

Графический подход к решению некоторых тригонометрических уравнений.

Графики элементарных функций в рисунках

Диофантовы уравнения.

Диофантовы уравнения.

Загадки пирамиды

Загадочные графики тригонометрических функций.

Задачи на производную.

Замечательные неравенства, их обоснование и применение. Великие математики и их великие теоремы.

Замечательные математические кривые: розы и спирали.

Золотая пропорция

Интерактивные тесты по теме "Производная функции".

Иррациональные алгебраические задачи.

Использование графиков функций для решения задач.

Исследование графика тригонометрической функции

Касательные к графикам функций и их уравнения.

Касательные к тригонометрическим функциям.

Красивые задачи в математике

К неравенству Митриновича.

Комплексные и гиперкомплексные числа.

Лобачевский Н.И. «Коперник геометрии»

Математика и философия

Методы построения графиков тригонометрических функций.

Методы решения тригонометрических уравнений

Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.

Нахождение значения тригонометрических единиц, нахождение площади треугольника, движения.

Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений

Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения

Периодичность тригонометрических функций.

Поверхности многогранников

Построение графиков обратных тригонометрических функций

Построение графиков сложных функций.

Построение графиков тригонометрических функций.

Примерные темы проектных работ.

Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.

Применение производной

Производная в экономике и биологии.

Производная и ее практическое применение

Путешествия по тригонометрической функции $y = \cos x$

Путешествие в мир фракталов

Развертка

Развитие тригонометрии как науки

Разработка логических игр.

Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания
Сложные проценты в реальной жизни.
Способы построения графиков тригонометрических функций.
Тригонометрическая функция $y = \sin x$
Тригонометрия вокруг нас.
Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения.
Формула сложных процентов и ее применение.
Функции в жизни человека
Функции и их графики
Функция $y = \cos x$ и окружающий нас мир.
Функционально-графический подход к решению задач.
Фракталы: геометрия красоты
«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете).

11 класс

Примерные темы учебно-исследовательских работ

Алгоритмы извлечения корня n -й степени.
Алгоритмы решения показательных уравнений и неравенств.
Векторы в пространстве
Все загадки и применение Бутылки Клейна.
Геометрические формы в искусстве.
Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории.
Графы и их использование
Графы и их применение в архитектуре.
Есть ли физический смысл в производной и первообразной?
Загадки Циклоиды.
Загадочные графики
Загадочный мир фракталов
Задачи механического происхождения (геометрия масс, экстремальные задачи).
Знакомство с графами
Интеграл и его применение в жизни человека.
Использование и применение дифференциальных уравнений.
Использование матриц при решении экономических задач.
Исследование ленты Мёбиуса и её свойств: топологический курьез или удивительное открытие в мире науки?
Комплексные числа и их роль в математике
Лист Мебиуса - удивительный объект исследования.
Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека.
Магические квадраты
Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира.
Математика на шахматной доске.
Математическая логика и ее достижения.
Математические рассуждения и доказательства в математике.
Матрица и ее применение.
Матричная алгебра в экономике.
Метод математической индукции и его применение.
Методы решения игровых задач.
Методы решения показательных уравнений и неравенств (логарифмических, иррациональных, тригонометрических).
Методы решения уравнений и неравенств с параметром.
Много ли экстрима в экстремальных задачах
Наука о решении уравнений.
Нахождение объема тела и центра масс тела с помощью интеграла
Определенный интеграл. Введение и некоторые приложения.
Отношения между множествами
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Построение графиков функций, содержащих модуль.

Построение числовых систем.

Примерные темы проектных работ.

Практический смысл интеграла.

Прикладное значение теории графов.

Приложения определенного интеграла в экономике.

Применение показательной и логарифмической функций в экономике.

Применение тригонометрии в физике. Области применения тригонометрии.

Природа и история мнимых чисел

Природа множеств

Производная и первообразная в исследовании функции.

Разработка программных продуктов расчета химических задач.

Рациональные алгебраические системы с несколькими переменными.

Решение уравнений n -й степени, где $n > 2$

Решение уравнений, содержащих аркфункции

Случайные события и их математическое описание.

Стереометрические тела

Теорема Виета и комбинаторика.

Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов.

Функциональный метод решения уравнений

Циклоида - загадка математики и природы.

Число « e » и его тайны.

Что показывает показательная функция

Эти замечательные логарифмы.

Приложение №2

Рекомендации по оценке знаний и умений учащихся по математике

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания и умения учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Критерии ошибок

К ошибкам относятся:

- незнание формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять;
- незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К недочетам относятся:

- нерациональное решение;
- описки;
- недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

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

Оценка письменных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Требования оценивания теста:

Отметка «5» ставится, если учащийся выполнил 90-100% работы;

Отметка «4» ставится, если учащийся выполнил 70-89% работы;

Отметка «3» ставится, если учащийся выполнил 40-69% работы;

Отметка «2» ставится, если учащийся выполнил до 40% работы.

