

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Рязанской области

Муниципальное автономное образовательное учреждение

"Школа № 69 "Центр развития образования "

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Детко Т.Г.

№ 378/1

от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Математика» (профиль)
для обучающихся 11 класса
на 2023-2024 учебный год

г. Рязань 2023

Пояснительная записка

Настоящая программа по математике для физико-математического класса, изучающего математику на профильном уровне, составлена на основе Примерной программы среднего (полного) общего образования по математике (профильный уровень), с учетом требований федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования. Рабочая программа учитывает федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образовательных учреждений на 2023-2024 учебный год, рекомендации авторской программы С.М. Никольского и др. по алгебре и началам математического анализа и примерной программы по геометрии (авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др., составитель Т.А. Бурмистрова);

Программа конкретизирует содержание учебных тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курсов алгебры и началам анализа и геометрии, согласно учебному плану школы на 2023-2024 учебный год. Рабочая программа в соответствии с учебным планом МАОУ города Рязани «Школа №69 «Центр развития образования» на 2023-2024 учебный год рассчитана на 204 часа в 11 классе (исходя из 34 учебных недель в году).

Реализация учебной программы обеспечивается УМК, утвержденный приказом по школе от 30 августа 2023 № в списке учебников, используемых 2023-2024 учебном году.

Алгебра и начала математического анализа, 11 класс: А45 учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углуб. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] . – 3-е изд.- М.: Просвещение, 2017.

Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011 .

Рабочая программа составлена в соответствии с Программой воспитания МАОУ «Школа № 69 «Центр развития образования» модуль «Школьный урок». Реализация воспитательного потенциала урока математика предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности (использование на уроках цитат, афоризмов, пословиц и поговорок как эпиграфов к уроку или как необычных приветствий для мотивации учащихся);
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения (решение на уроках практико-ориентированных задач);
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе (феликсологическая позиция в работе учителя («феликс»-счастье). Учитель обучает, воспитывает, развивает. Учитель настраивает детей на созидательную деятельность на благополучие страны);
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению - доброжелательной атмосферы во время урока (уроки – соревнования);
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи (на уроках использовать работу в парах, работу в группах);

На уроках любого типа

- можно и нужно включать воспитательный компонент в процесс обучения.
- применять владение учителем речью, мимикой, сценическим мастерством.
- использовать физкультминутки или динамические паузы – сохранение здоровья учащихся.
- проводить минутка безопасности – ПДД, правила личной безопасности.

Цели

Изучение математики на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

-формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;

-овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

-развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее продолжений в будущей профессиональной деятельности;

-воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Общая характеристика учебного предмета.

В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до иррациональных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- ✓ построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- ✓ выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- ✓ самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт;
- ✓ проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;
- ✓ самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

Формы и методы организации и проведения занятий.

Программа предусматривает проведение

- традиционных уроков,
- установочных лекций,
- обобщающих уроков,
- уроков – практикумов,
- уроков – зачетов.

Освоение курса предполагает, помимо посещения коллективных занятий (уроки, лекции и др.), выполнение внеурочных (домашних) заданий по темам курса, заниматься индивидуально решением заданий ЕГЭ.

Оценка знаний и умений обучающихся проводится с помощью итоговой контрольной работы, которая включает задания по основным темам курса алгебры и начал математического анализа и геометрии.

Курс завершается единым государственным экзаменом по математике.

Формы организации учебного процесса:

индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные, классные и внеклассные.

Формы контроля:

самостоятельная работа, контрольная работа, тесты, наблюдение, зачёт, работа по карточке.

Виды организации учебного процесса:

самостоятельные работы, контрольные работы, зачёт, лекции, практикумы.

Методические рекомендации к урокам:

Уроки – лекции. Как правило, это два часа, в течение которых излагается весь теоретический материал. На основе фронтальной беседы с классом, привлечение учащихся к объяснению учитель выясняет, как усваиваются вопросы теории. Достижению более эффективного конечного результата способствуют, элементы первичного контроля (например, ответы на вопросы, диктанты, тесты и т. д.). На этих же уроках рассматриваются случаи применения вопросов теории к решению несложных упражнений. Образцы решений показывает учитель или наиболее подготовленный учителем учащийся. Учащиеся при этом конспектируют лекцию. Умение записывать лекции совершенствуются в течение учебы в 10-11 классах, ведь оно понадобится многим из них в дальнейшей учебе.

Уроки - практикумы. Основная задача уроков практических занятий заключается в закреплении и углублении теоретического материала изложенного на лекции. На основе опроса учащихся и повторения вопросов теории на нескольких уроках учитель добивается того, чтобы все учащиеся усвоили основные вопросы теории на уровне программных требований. Здесь же ведется дифференцированная работа с учетом интереса каждого ученика, вырабатываются умения и навыки решения основных типов задач. Обсуждаются подходы к решению опорных (ключевых) задач их оформление.

Используя дидактический материал и другие пособия, проводится самостоятельная работа обучающего характера с последующим обсуждением результатов на этом же уроке, ведется исправление ошибок.

Урок – зачет. При проведении зачета, вопросы теории к зачету и практические задания известны учащемуся заранее не менее, чем за три недели до него. Класс делится на группы по четыре человека в каждой. Для получения положительной оценки, учащемуся надо знать вопросы теории (записать нужные формулы, понимать их смысл, рассказать о содержании вопроса, включаются в карточки к зачету и упражнения, отмеченные звездочкой).

Система измерения результатов.

Система измерения результатов состоит из:

- входного, промежуточного и итогового контроля;
- тематического и текущего контроля,
- административного.

Место предмета в базисном учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе основного общего образования отводится не менее 204 ч из расчета 6 ч в неделю в 11 классе.

Алгебра и начала математического анализа.

В год – 140 часов в 10 классе, 140 часов в 11 классе

Контрольных работ: 6 в 10 классе и 6 в 11 классе (см. Приложение).

Формы промежуточной и итоговой аттестации: промежуточная аттестация проводится в форме тестов, контрольных, самостоятельных работ и математических диктантов (по 10 - 20 минут) в конце логически законченных блоков учебного материала. Итоговая аттестация предусмотрена в виде контрольной работы в форме и по материалам ЕГЭ.

Уровень обучения – профильный

Отличительные особенности рабочей программы по сравнению с примерной:

Структурным стержнем рабочей программы по алгебре и началам анализа является систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта. Ведущая содержательно-методическая линия – решение уравнений, неравенств, систем.

Расширение реализуется за счет включения в программу изучения тем: «Модуль, корень, степени», «Нестандартные методы решения уравнений и неравенств».

Курс тригонометрии проходят в 10-м классе (конец 2-го полугодия), причем начинают с числовой окружности, как основной из моделей множеств \mathbb{R} чисел, и по ходу изучения осуществляется глубокая пропедевтика темы «Решение тригонометрических уравнений, неравенств, систем», которая начинается после того, как полностью изучены формулы преобразований тригонометрических выражений.

Курс математического анализа изучается в 10 и 11 классах. Такой подход позволяет показать учащимся идеи и методы одномерного анализа сразу же на большом числе примеров. Кроме того, стиль изложения, как математического анализа, так и вообще всего расширенного курса «Алгебры и начал анализа» в 10-11-х классах предполагает активное использование лекционно-зачетной формы обучения, что, несомненно, является важным этапом для успешной адаптации к обучению в вузах.

Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения, неравенства, системы изучаются в 10 классе и 1-м полугодии 11-го класса, при этом, требуется проиллюстрировать понятие «равносильность» на достаточно большом количестве примеров.

Программа нацелена на формирование и отработку навыков нестандартных методов решения уравнений, неравенств, систем, а также конкурсных задач.

На повторение курса, включая и раздел «Уравнения, неравенства, системы», которое носит углубляющий и систематизирующий характер, отведено 2-е полугодие 11-го класса, что позволяет учащимся получить более прочные навыки

в решении математических задач. Углубление и расширение реализуются не только за счет включения аналитических и функционально-графических методов решения задач с параметрами, модулем, но и за счет новых приемов решения уравнений, неравенств, систем смешанных типов.

Учебно-методический комплекс учителя и ученика:

- Алгебра и начала математического анализа, 11 класс: А45 учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углуб. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] . – 3-е изд.- М.: Просвещение, 2017.
- Ю.В. Шепелёва. Тематические и итоговые тесты для 11 класса. М.: Просвещение 2009

Содержание обучения:

11 класс

Тема1. Повторение материала 10 класса (10 часов).

Базовые знания.

Понятие производной. Производная суммы и разности. Производная произведения и частного. Производные элементарных функций. Производная сложной функции.

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов.

Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения.

Расширение и углубление знаний.

Применение производной для решения задания 14 из ЕГЭ (нахождение наибольшего и наименьшего значений функции и точек экстремума), задания 19 номера из ЕГЭ (применение производной для решения практических заданий).

Решение уравнений 15 номера задания из ЕГЭ (решение тригонометрического уравнения и нахождение решений на промежутках).

Тема2. Первообразная и интеграл (10 часов).

Базовые знания.

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Свойства определенных интегралов.

Расширение знаний.

Замена переменной. Интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Понятие дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

В результате изучения темы 1 учащиеся должны знать:

- определение первообразной;
- основное свойство первообразной;
- простейшие правила нахождения первообразных;
- понятия определенного и неопределенного интегралов;
- понятия криволинейной трапеции.

Учащиеся должны уметь:

- вычислять первообразные, применяя таблицу первообразных;
- с помощью интеграла вычислять площади криволинейных трапеций;
- применять интеграл для вычисления площадей плоских фигур и объемов тел.

Тема 3. Степень положительного числа (10 часов).

Базовые знания.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Число e . Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция.

Расширение и углубление знаний.

Свойства пределов.

В результате изучения темы 2 учащиеся должны знать:

- свойства степени с рациональным показателем;
- понятие и свойства пределов;
- определение и свойства показательной функции;

Учащиеся должны уметь:

- преобразовывать выражения, содержащие степени с рациональным показателем;
- находить пределы;
- строить график показательной функции.

Тема 4. Логарифмы (10 часов)

Базовые знания.

Понятие логарифма. Свойства логарифмов. Логарифмическая функция.

Расширение и углубление знаний.

Десятичные логарифмы. Степенные функции.

В результате изучения темы 3 учащиеся должны знать:

- определение и свойства логарифмов;
- определение, свойства и график логарифмической и степенной функций.

Учащиеся должны уметь:

- выполнять преобразования логарифмических выражений;
- строить графики логарифмической и степенной функций.

Тема 5. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства (10 часов).

Базовые знания.

Показательные уравнения. Логарифмические уравнения. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.

Расширение и углубление знаний.

Показательные и логарифмические уравнения с параметром.

В результате изучения темы 4 учащиеся должны знать:

- методы решения логарифмических уравнений;
- методы решения показательных уравнений;
- методы решения логарифмических неравенств;
- методы решения показательных неравенств.

Тема 6. Уравнения. Неравенства. Системы (59 часов).

Базовые знания.

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Решение неравенств с одной переменной. Системы уравнений.

Расширение и углубление знаний.

Функционально-графический метод решения уравнений. Уравнения и неравенства с модулями. Нестандартные методы решения уравнений, неравенств и систем. Задачи с условиями. Метод интервалов для непрерывных функций. Уравнения с дополнительными условиями. Неравенства с дополнительными условиями.

В результате изучения темы 5 учащиеся должны знать:

- определение равносильных уравнений;
- теорему о равносильности уравнений;
- методы решения уравнений;
- определение равносильных неравенств;
- понятие равносильных систем уравнений.

Учащиеся должны уметь решать уравнения:

- методом разложения на множители;
- методом введения новой переменной;
- используя функционально-графический метод;
- потенцированием и логарифмированием;
- используя области существования функций;
- используя неотрицательность функций;
- используя ограниченность функции;
- используя свойства синуса и косинуса;
- используя числовые неравенства;
- используя производную;
- с параметрами.

Учащиеся должны уметь решать неравенства:

- применяя теорему о равносильности неравенств;
- методом введения новой переменной;

- потенцированием и логарифмированием;
- используя области существования функций;
- используя неотрицательность функций;
- используя ограниченность функции;
- используя производную;
- применяя функционально-графический метод;

Учащиеся должны уметь решать систему уравнений:

- методом подстановки;
- методом алгебраического сложения;
- введением новых переменных;

Тема 7. Уравнения и неравенства с параметром (16 часов).

Расширение и углубление знаний.

Уравнения и неравенства с параметрами. Системы уравнений с параметрами.

В результате изучения темы б учащиеся должны уметь решать:

- уравнения с параметрами;
- неравенства с параметром;
- Системы уравнений и неравенств с параметром.

Тема 8. Элементы теории вероятностей (8 часов).

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

Основная цель: познакомить учащихся с классическим понятием вероятности события, частоты события и условной вероятности события.

Повторение курса алгебры и начал математического анализа за 10-11 классы (16 часов).

Контрольные работы по алгебре и началам математического анализа для 11 класса:

№1 на повторение

№2 по теме «Первообразная и интеграл»;

№3 по теме «Степень положительного числа»;

№4 по теме «Логарифмы. Простейшие показательные уравнения и неравенства»

№5, №6 по теме «Уравнения, неравенства, системы».
№7 по теме «Уравнения и неравенства с параметром».
Тесты из ЕГЭ каждую неделю в 4 четверти.
(См. приложение)

Геометрия.

Согласно учебному плану школы на 2023-2024 уч. г. количество учебных часов на геометрию в 11 (технологическом) 2 часа в неделю (всего 68 часов).

Отличительные особенности рабочей программы по сравнению с примерной:

В программу внесены изменения: в 11 классе при изучении темы «Векторы в пространстве», «Метод координат в пространстве» учащиеся сразу после знакомства с понятиями углов и расстояний в пространстве учатся определять углы и расстояния не только поэтапно-вычислительным методом, но и векторным и координатным методами. Большое количество задач предусмотрены из ЕГЭ второй части.

Перечень разделов программы для 11 класса

:

Раздел	Количество часов в рабочей программе
Глава 5. Метод координат в пространстве.	28
Глава 6. Цилиндр, конус, шар.	16
Глава 7. Объемы тел.	20

Уровень обучения – профильный.

В данном классе ведущими методами обучения предмету являются: объяснительно-иллюстративный и репродуктивный, хотя используется и частично-поисковый. На уроках используются элементы следующих технологий: личностно ориентированное обучение, обучение с применением опорных схем, ИКТ.

Учебно-методический комплекс учителя:

Геометрия: учеб, для 10-11 кл. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. — М.: Просвещение, 2004-2009.

Геометрия: дидактические материалы для 10 и 11 класса / Б. Г. Зив. — М.: Просвещение, 2004—2009.

Ю.П. Дудницын, В.Л. Кронгауз: Контрольные работы по геометрии. К учебнику Л.С.Атанасяна. Геометрия, 10-11 классы. М.: Просвещение 2007.

Геометрия: 11 класс поурочные планы по учебнику Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др. — Учитель, 2006.

Учебно-методический комплекс ученика:

Учебно-методический комплекс ученика:

Геометрия: учеб, для 7—9 кл. / [Л. С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. — М.: Просвещение, 2004-2008.

В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И. Юдина: Геометрия. Рабочая тетрадь 10 класс. М.: Просвещение 2010;

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

11 класс

1. Векторы в пространстве (10ч).

Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников.

2. Координаты точки и координаты векторов в пространстве. Движения. (18 ч).

Основная цель – обобщить и систематизировать представления учащихся о декартовых координатах и векторах. Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Цель: введение понятие прямоугольной системы координат в пространстве; знакомство с координатно-векторным методом решения задач.

Цели: сформировать у учащихся умения применять координатный и векторный методы к решению задач на нахождение длин отрезков и углов между прямыми и векторами в пространстве. В ходе изучения темы целесообразно использовать аналогию между рассматриваемыми понятиями на плоскости и в пространстве. Это поможет учащимся более глубоко и осознанно усвоить изучаемый материал, уяснить содержание и место векторного и координатного методов в курсе геометрии

Изучение координат и векторов в пространстве, с одной стороны, во многом повторяет изучение соответствующих тем планиметрии, а с другой стороны, дает алгебраический метод решения стереометрических задач.

2. Цилиндр, конус, шар (16ч)

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

Цель: выработка у учащихся систематических сведений об основных видах тел вращения.

Цели: дать учащимся систематические сведения об основных видах тел вращения. Изучение тел вращения (цилиндра, конуса, шара) завершает изучение системы основных пространственных геометрических тел. В ходе знакомства с теоретическим материалом темы значительно развиваются пространственные представления учащихся: тела вращения рассматривать на примере конкретных геометрических тел, изучать взаимное расположение тел вращения и плоскостей

(касательные и секущие плоскости), ознакомить с понятиями описанных и вписанных призм и пирамид. Решать большое количество задач, что позволяет продолжить работу по формированию логических и графических умений.

О с н о в н а я ц е л ь – сформировать представления учащихся о круглых телах, изучить случаи их взаимного расположения, научить изображать вписанные и описанные фигуры.

В данной теме обобщаются сведения из планиметрии об окружности и круге, о взаимном расположении прямой и окружности, о вписанных и описанных окружностях. Здесь учащиеся знакомятся с основными фигурами вращения, выясняют их свойства, учатся их изображать и решать задачи на фигуры вращения. Формированию более глубоких представлений учащихся могут служить задачи на комбинации многогранников и фигур вращения.

3. Объем и площадь поверхности (20ч).

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Цель: *систематизация изучения многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.*

Цели: продолжить систематическое изучение многогранников и тел вращения в ходе решения задач на вычисление их объемов.

Понятие объема вводить по аналогии с понятием площади плоской фигуры и формулировать основные свойства объемов.

Существование и единственность объема тела в школьном курсе математики приходится принимать без доказательства.

Так как вопрос об объемах принадлежит, по существу, к трудным разделам высшей математики, поэтому нужные результаты устанавливать, руководствуясь больше наглядными соображениями. Учебный материал главы в основном должен усвоиться в процессе решения задач.

О с н о в н а я ц е л ь – сформировать представления учащихся о понятиях объема и площади поверхности, вывести формулы объемов и площадей поверхностей основных пространственных фигур, научить решать задачи на нахождение объемов и площадей поверхностей.

Изучение объемов обобщает и систематизирует материал планиметрии о площадях плоских фигур.. Практическая направленность этой темы определяется большим количеством разнообразных задач на вычисление объемов и площадей поверхностей.

Перечень контрольных работ и зачетов в11 классе:

К.р. №1 по теме «Метод координат в пространстве»

К.р. №2 по теме «Цилиндр, конус, шар»;

К.р. №3 по теме «Объемы тел»;

К.р. на повторение в виде тестов ЕГЭ.

(См. приложение)

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметку можно улучшить за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Отметка «1» ставится, если:

- обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме.

Отметку можно улучшить за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; ее в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении 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 достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание 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.

Отметка «1» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала.

Общая классификация ошибок.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории,

незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

незнание наименований единиц измерения;

неумение выделить в ответе главное;
неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
неумение делать выводы и обобщения;
неумение читать и строить графики;
неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
потеря корня или сохранение постороннего корня;
отбрасывание без объяснений одного из них;
равнозначные им ошибки;
вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного – двух из этих признаков второстепенными;
неточность графика;
нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

нерациональные приемы вычислений и преобразований, небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Требования к уровню подготовки выпускников

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Числовые и буквенные выражения.

Уметь:

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

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

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

Функции и графики.

Уметь

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Начала математического анализа

Уметь

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

Уметь

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

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.
- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Геометрия

Уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Учебно-методический комплект

Список литературы

1. Примерная программа по математике (письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России от 07.07.2005г № 03-1263)
2. Программа общеобр. Учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы:/ [Т.А. Бурмистрова.]. — М.: Просвещение, 2009.

3. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по математике/ Г.В.Дорофеев и др.– М.: Дрофа, 2000.
4. С.М. Никольский, М.К. Потапов и др. Учебник для 11 класса общеобр. Учреждений. М.: Просвещение 2009
5. М.К. Потапов, А.В. Шевкин. Дидактические материалы для 11 класса. М.: Просвещение 2009
6. Ю.В. Шепелёва. Тематические и итоговые тесты для 11 класса. М.: Просвещение 2009
7. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2002.
8. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 10 кл. – М.: Просвещение, 2001.
9. Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе»
- 10.Еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября» Математика
- 11.Ковалева Г.И, Мазурова Н.И. геометрия. 10-11 классы: тесты для текущего и обобщающего контроля. – Волгоград: Учитель, 2006.
- 12.ЕГЭ 2011.Математика. Задача В4. Планиметрия: углы и длины. Рабочая тетрадь /Под ред. А.Л. Семенова и Яценко. – М.; МЦНМО, 2011;
- 13.ЕГЭ 2011.Математика. Задача В9. Планиметрия: углы и длины. Рабочая тетрадь /Под ред. А.Л. Семенова и Яценко. – М.; МЦНМО, 2011;
- 14.Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. – М. Просвещение, 2003.
- 15.Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов. Рабочая тетрадь по геометрии для 10 класса. – М.: Просвещение, 2010.
- 16.В.Ф. Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И. Юдина. Рабочая тетрадь по геометрии для 11 класса. – М.: Просвещение, 2011.
- 17.Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение, 2003.
- 18.С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2001.

Дополнительная литература:

Математика 5-11 классы: нетрадиционные формы организации контроля на уроках / авт.-сост. М.Е. Козина, О.М. Фадеева. - Волгоград, Учитель, 2007;
 Конструирование современного урока математики: кн. для учителя / С.Г. Манвелов. – М.: Просвещение,2005.

Примерное тематическое планирование изучения учебного материала по математике 11 (технологического) класса.

№	Изучаемый материал	Кол-во часов
---	--------------------	--------------

	Повторение материала 10 класса .	10 ч
	Нахождение производной. Применение производной	4
	Материал по тригонометрии.	5
	Контрольная работа №1 на повторение	1
	Глава 1. Метод координат в пространстве.	28 ч.
	Понятие вектора в пространстве	1
	Сложение и вычитание векторов	2
	Умножение вектора на число	2
	Координаты точки и координаты вектора.	1
	Скалярное произведение векторов.	2
	Движение.	2
	Решение задач на нахождение угла между прямыми.	3
	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями.	3
	Решение задач на нахождения расстояния от точки до плоскости.	4
	Решение задач на нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми.	4
	Решение различных задач на применение координатного метода.	3
	Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве».	1
	Глава 2. Цилиндр, конус и шар.	16 ч.
	Цилиндр.	3
	Конус.	3
	Сфера.	4
	Решение задач.	5
	Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
	Глава 3. Первообразная и интеграл.	10 ч.
	Понятие первообразной.	1
	Площадь криволинейной трапеции.	1
	Определённый интеграл.	1
	Формула Ньютона-Лейбница.	1
	Свойства определённых интегралов.	4
	Повторение пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	1
	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл».	1
	Глава 4. Объёмы тел.	17 ч.
	Объём прямоугольного параллелепипеда.	3
	Объём прямой призмы и цилиндра.	3
	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.	3
	Объём шара и площадь сферы.	3
	Решение задач.	4
	Контрольная работа №5 по теме «Объёмы тел».	1
	Глава 5. Степень положительного числа. Логарифм числа	20 ч.
	Степень с рациональным показателем.	1
	Свойства степени с рациональным показателем.	1
	Степенные функции	2
	Понятие предела последовательности.	1
	Свойства пределов.	1
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1
	Число e .	1
	Понятие степени с иррациональным показателем.	1

Показательная и логарифмическая функции.	2
Понятие логарифма.	1
Свойства логарифмов.	4
Логарифмическая функция.	2
Десятичные и натуральные логарифмы.	1
Контрольная работа №6 по теме «Степень положительного числа».	1
Глава 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	10 ч.
Простейшие показательные уравнения.	1
Простейшие логарифмические уравнения.	1
Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1
Простейшие показательные неравенства.	1
Простейшие логарифмические неравенства.	2
Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	3
Контрольная работа №7 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1
Глава 7. Уравнения	19 ч.
Равносильные преобразования уравнений.	1
Равносильность преобразования неравенств.	1
Понятие уравнения-следствия.	1
Возведение уравнения в чётную степень.	1
Потенцирование уравнений.	1
Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	1
Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	1
Решение уравнений с помощью систем.	2
Уравнение вида $f(h(x))=f(g(x))$.	1
Решение уравнений с помощью систем.	1
Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия.	1
Возведение уравнений в четную степень.	1
Умножение уравнений на функцию.	1
Другие преобразования уравнений.	2
Применение нескольких преобразований.	2
Уравнения с дополнительными условиями.	1
Контрольная работа №8 по теме «Решение уравнений».	1
Глава 8. Неравенства, системы.	40 ч.
Равносильность преобразования неравенств.	1
Понятие неравенства -следствия.	1
Возведение неравенства в чётную степень.	1
Потенцирование неравенств.	2
Другие преобразования, приводящие к неравенству-следствию.	2
Применение нескольких преобразований, приводящих к неравенству-следствию.	2
Решение неравенств с помощью систем.	1
Неравенства вида $f(h(x))\leq(g(x))$.	1
Неравенства вида $f(h(x))>f(g(x))$.	1
Контрольная работа №9 по теме «Решение неравенств».	1
Умножение неравенств на функцию.	1
Другие преобразования неравенств.	1
Применение нескольких преобразований.	2
Неравенства с дополнительными условиями.	1
Нестрогие неравенства	2
Метод промежутков для уравнений с модулем.	1

	Неравенства с модулями.	2
	Метод интервалов для непрерывных функций.	1
	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	1
	Использование областей существования функций.	2
	Использование неотрицательности функций.	1
	Использование ограниченности функций.	1
	Использование монотонностей и экстремумов функции.	2
	Использование свойств синуса и косинуса.	1
	Равносильность систем.	2
	Системы- следствия.	1
	Метод замены неизвестных.	3
	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.	1
	Контрольная работа №10 по теме «решение неравенств и систем».	1
	Глава 9. Уравнения и неравенства с параметром	16
	Уравнения с параметром.	5
	Неравенства с параметром.	5
	Системы уравнений с параметром.	5
	Контрольная работа №11 по теме « Уравнения и неравенства с параметром».	1
	Глава 10. Элементы теории вероятности.	8 ч.
	Понятие вероятности события.	1
	Свойства вероятностей событий.	1
	Относительная частота события.	1
	Условная вероятность. Независимые события.	1
	Решение задач из ЕГЭ по теории вероятности.	4
	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации.	16ч.
	Повторение материала по алгебре и началам математического анализа и геометрии. Решение заданий из ЕГЭ.	16

Итого 204 часа

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа, 10 класс: А45 учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] . – 4-е изд.- М.: Просвещение, 2017.

Геометрия. 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. – 20-е изд. – М.: Просвещение, 2011 .

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Алгебра и начала математического анализа, 10 класс: А45 учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубл. уровни / [С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин] . – 4-е изд.- М.: Просвещение, 2017.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (официальный сайт)<http://standart.edu.ru/>
2. ФГОС (основное общее образование) <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2587>
3. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6400>
4. Примерные программы по учебным предметам (математика)<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2629>
5. Глоссарий ФГОС <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=230>
6. Закон РФ «Об образовании» <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2666>
7. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=985>
8. Концепция фундаментального ядра содержания общего образования<http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2619>
9. Видеолекции разработчиков стандартов <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=3729>
10. Сайт издательского центра «Вентана-Граф» <http://www.vgf.ru/>
11. Система учебников «Алгоритм успеха». Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения <http://www.vgf.ru/tabid/205/Default.aspx>
12. Программа по математике (5-9 класс). Издательский центр «Вентана-Граф»<http://www.vgf.ru/tabid/210/Default.aspx>
13. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
14. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
15. Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»<http://www.ict.edu.ru>
16. Федеральный портал «Непрерывная подготовка преподавателей»<http://www.neo.edu.ru>
17. Всероссийский интернет-педсовет <http://pedsovet.org>
18. Образовательные ресурсы интернета (математика) <http://www.alleng.ru/edu/math.htm>
19. Методическая служба издательства «Бином» <http://metodist.lbz.ru/>

20. Сайт «Электронные образовательные ресурсы»

<http://eorhelp.ru/>

21. Федеральный центр цифровых образовательных ресурсов www.fcior.edu.ru

22. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов www.school-collection.edu.ru

23. Портал «Открытый класс» <http://www.openclass.ru/>

24. Презентации по всем предметам <http://powerpoint.net.ru/>

26. Карман для математика <http://karmanform.ucoz.ru/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Наглядные пособия по математике и геометрии в формате схем, таблиц с различной тематической специализацией;
- Электронные пособия для демонстрации на компьютере или интерактивной доске для различных возрастных групп;
- Цифровые лаборатории по математике для проведения практических и исследовательских работ.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Измерительные инструменты; бумага (в частности миллиметровая, цветная); клей; ножницы; набор чертежных инструментов; необходимая обязательная и дополнительная литература (учебники, задачники, справочники, таблицы, описания работ и т. д.); калькулятор.