

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Коми

Учредитель: администрация муниципального района "Сыктывдинский"

Республики Коми

МБОУ "Зеленецкая СОШ"

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора


по УВР - Будина Д.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор: Дубняк М.А.

Приказ № 490 от «30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 –11 классов

с.Зеленец, 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» (углубленный уровень) для 10-11 классов разработана в соответствии с требованиями ФГОС, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012г. № 413, с изменениями (приказ Минобрнауки РФ от 29.12.2014г. №1645), с учетом примерной основной образовательной программы СОО одобрено 28.06.2016 г. № 2/16-зУМО РФ, в соответствии с ФОП СОО (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»), учебного плана МБОУ «Зеленецкая СОШ» на уровне СОО.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса алгебры и начал математического анализа на **базовом уровне** ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой. На **углублённом уровне**: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля.

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла. Развитие логического мышления учащихся при изучении математики способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Задачи курса:

- систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул; совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширять и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе, и применять его к решению математических задач;
- расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнить класс изучаемых функций, проиллюстрировать широту применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучить свойства пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- ознакомить с основными идеями и методами математического анализа.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения. Изучение курса алгебры и начал математического анализа и геометрии существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников. При обучении математики формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. Важнейшей задачей школьного уровня является развитие логического мышления учащихся. Объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования - способствуют формированию умений обосновывать, и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней

школы, не испытывавших серьезных затруднений предыдущего уровня обучения. Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по математике затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математики даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию *коммуникативной культуры*, в том числе — умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и *познавательные действия*. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к *информационно-поисковой деятельности*: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию *ИКТ-компетентности* учащихся. Получит дальнейшее развитие способность к *самоорганизации* и *саморегуляции*. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержание по математике формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия».

Содержание раздела «**Алгебра**» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «**Математический анализ**» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «**Вероятность и статистика**» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

При изучении раздела «**Геометрия**» систематизируются знания учащихся, изложение носит обучающий характер, направленный на закрепление и развитие умений и навыков, полученных в основной школе. При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе математики свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования, векторы и координаты. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах учебного процесса и постоянным обращением к опыту учащихся. Умение изображать геометрические тела, вычислять их объёмы и площади поверхностей имеют большую практическую значимость.

В курсе математики 10 класса учащиеся знакомятся с основными понятиями и аксиомами стереометрии, учатся использовать эти понятия при решении стандартных задач логического характера, изображать точки, прямые и плоскости на проекционном чертеже. Учащиеся получают систематические сведения о параллельности прямых и плоскостей в пространстве, знакомятся с различными способами изображения пространственных фигур на плоскости. Формируются представления учащихся о перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве, угле между прямыми и плоскостями, между двумя плоскостями. При изучении темы «Векторы в пространстве» обобщаются полученные в основной школе знания о действиях с векторами на плоскости, учащиеся получают представление о действиях в пространстве.

В 11 классе выделяются разделы «Метод координат в пространстве», «Цилиндр, конус, шар», «Объёмы тел». Большое значение придается как конкретным математическим знаниям, необходимым для применения в практической деятельности, так и для изучения смежных дисциплин (физика). Курс характеризуется рациональным сочетанием логической строгости и геометрической наглядности.

Место предмета в учебном плане

Предмет «Математика» (углубленный уровень) в учебном плане МБОУ «Зеленецкая средняя образовательная школа» реализуется в предметной области «Математика и информатика».

Согласно учебному плану МБОУ «Зеленецкая СОШ» на изучение математики на

углубленном уровне отводится 6 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 408 часов за два года обучения.

Изучение математики в старшей школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

Планируемые личностные результаты освоения ООП

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных

источниках;

- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО выделяют две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Результаты *углубленного уровня* ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности, как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность продемонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерная программа учебного предмета построена таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Содержание учебного предмета
Углубленный уровень
10 класс

Алгебра и начала анализа

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. Решение задач с использованием градусной меры угла. 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 использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt[m]{x^n}$. 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.

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. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.*

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.

Тригонометрические функции числового аргумента.

Свойства и графики тригонометрических функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция

$$y = e^x.$$

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения.

Множества на координатной плоскости.

Геометрия

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. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Понятие об аксиоматическом методе.

Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

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.

Тела вращения: цилиндр, конус. Сечения цилиндра, конуса. Усеченная пирамида и усеченный конус.

Вероятность и статистика, комбинаторика

Повторение. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

11 класс

Алгебра и начала анализа

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций.* Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Геометрия

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Вероятность и статистика, комбинаторика

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.

**Тематическое планирование 10 класс
(профильный уровень)**

Наименование раздела, количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
Действительные числа (14 ч)	<p>Действительные числа. Решение задач с использованием свойств чисел, долей и частей, процентов, модулей чисел. Модуль числа и его свойства.</p> <p>Множества (числовые). <i>Множества на координатной плоскости.</i> Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Использование операций над множествами и высказываниями Эйлера.</p> <p>Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция.</p> <p><i>Решение задач с применением комбинаторики.</i> Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательства числовых неравенств. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем. Решение задач с использованием свойств делимости. Делимость целых чисел. Задачи с целочисленными неизвестными.</p> <p><i>Диофантовы уравнения. Стартовая контрольная работа №1</i></p>	<p>Выполняют вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывают числовые выражения.</p> <p>Знают и применяют обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков.</p> <p>Применяют метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n.</p> <p>Оперируют формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Доказывают числовые неравенства. Применяют свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач.</p> <p>Знают виды математических утверждений: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.</p>
Рациональные уравнения и неравенства (21ч)	<p>Рациональные выражения. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно - рациональных выражений. Формула бинома Ньютона. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Виета. Теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Корень многочлена. Целочисленные и целозначные многочлены. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Симметрические многочлены. Метод интервалов решения неравенств. Использование неравенств с одной переменной, числовых промежутков. Рациональные неравенства. Нестрогие рациональные неравенства. Системы рациональных неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. <i>Контрольная работа №2</i></p>	<p>Владеют формулой бинома Ньютона.</p> <p>Пользуются треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивают число корней целого алгебраического уравнения. Находят кратность корней многочлена. Умеют делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Используют деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач. Умеют решать рациональные уравнения и их системы. Применяют различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находят числовые промежутки,</p>

	«Рациональные уравнения и неравенства»	содержащие корни алгебраических уравнений. Решают рациональные неравенства методом интервалов. Решают системы неравенств.
Параллельность прямых и плоскостей (12 ч)	Введение в стереометрию. Наглядная стереометрия. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. Теоремы о параллельности прямых в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Контрольная работа №3 «Взаимное расположение прямых»	Объясняют, что такое точка, прямая и плоскость. Формулируют аксиомы стереометрии. Формулируют и доказывают теоремы о: – существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку; – пересечении прямой с плоскостью; – существовании плоскости, проходящей через три данные точки. Изображают, обозначают и распознают на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства. Решают задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами.
Корень степени n (13 ч)	Понятие функции и её графика. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции. Функция $y = x^n$. Решение задач с использованием свойств. Корень степени n . Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени n . Решение задач с использованием свойств корней. Функция $y = \sqrt[m]{x^n}$. Корень степени n из натурального числа. Контрольная работа №4 «Корень степени n»	Формулируют определения функции, её графика. Формулируют и умеют доказывать свойства функции $y = x^n$. Формулируют определения корня степени n , арифметического корня степени n . Формулируют свойства корней и применяют их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполняют преобразования иррациональных выражений. Формулируют свойства функции $y = \sqrt[m]{x^n}$, строят график.
Степень положительного числа (14 ч)	Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Число e . Степень с действительным показателем, свойства степени. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция, её свойства и график. Контрольная	Формулируют определения степени с рациональным показателем. Формулируют свойства степени с рациональным показателем и применяют их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулируют определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулируют определение предела последовательности, вычисляют несложные пределы, решают задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулируют свойства показательной функции, строят её график. По графику показательной функции описывают её свойства.

	<i>работа №5 «Степень положительного числа»</i>	Приводят примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Умеют пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.
Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. (13ч)	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Тетраэдр и параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Построение сечений. Построение сечений многогранников методом следов. Построение сечений многогранников методом проекций. <i>Контрольная работа № 6 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».</i>	Формулируют и доказывают теоремы о признаке параллельности плоскостей; существовании плоскости, параллельной данной плоскости. Формулируют свойства параллельных плоскостей. Понимают основные свойства изображения фигуры на плоскости. Строят сечения многогранников методом следов и методом проекций. Решают задачи.
Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (21ч)	Понятие логарифма. Свойства логарифма. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция, её свойства и график. Десятичный и натуральный логарифм. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства Простейшие показательные уравнения. Простейшие логарифмические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного. Простейшие показательные неравенства. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного. <i>Контрольная работа №7 «Показательная и логарифмическая функции»</i>	Формулируют определение логарифма, знают свойства логарифмов. Применяют свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполняют преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывают её свойства. Приводят примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами. Решают простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.
Перпендикулярность прямых и плоскостей (19ч)	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Прямоугольный параллелепипед. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Двугранный угол. Трехгранный угол. Многогранный угол. <i>Контрольная работа №8 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	Объясняют, что такое: – перпендикулярные прямые; – перпендикулярная прямая и плоскость, две пересекающиеся плоскости; – перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра; – наклонная, основание и проекция наклонной; – расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями; – общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми. Формулируют и доказывают теоремы о:

		<ul style="list-style-type: none"> – двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; признаке перпендикулярности прямой и плоскости; – свойствах перпендикулярных прямой и плоскости; – трёх перпендикулярах; признаке перпендикулярности плоскостей. <p>Формулируют и доказывают утверждение об общем перпендикуляре двух скрещивающихся прямых. Решают задачи на вычисление и доказательство, используя изученные свойства, признаки и теоремы. Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – двугранный угол, грани и рёбра двугранного угла, линейный угол двугранного угла; – трёхгранный и многогранный углы, их элементы.
Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.(14ч)	<p>Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус произвольного угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.</p> <p>Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p> <p>Арккосинус, арксинус. Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс. Арккотангенс. <i>Контрольная работа №9 «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»</i></p>	<p>Формулируют определение угла, используют градусную и радианную меры угла. Переводят градусную меру угла в радианную и обратно. Формулируют определение синуса и косинуса угла.</p> <p>Знают основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применяют их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулируют определения арксинуса и арккосинуса числа, знают и применяют формулы для арксинуса и арккосинуса.</p> <p>Формулируют определение тангенса и котангенса угла. Знают основные формулы для $tg a$ и $ctg a$ и применяют их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулируют определения арктангенса и арккотангенса числа, знают и применяют формулы для арктангенса и арккотангенса.</p>
Многогранники (18ч)	<p>Призма. Наклонные призмы. Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Усеченная пирамида Правильные многогранники. Площади поверхностей многогранников. Элементы симметрии многогранника. <i>Контрольная работа №10 «Многогранники»</i></p>	<p>Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> – многогранник и его элементы; – выпуклый и правильный многогранники; – развёртка многогранника; – призма и её элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая и наклонная призмы, правильная призма; – параллелепипед, противоположащие грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и

		<p>куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда;</p> <ul style="list-style-type: none"> – пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида; – правильный многогранник. Формулируют и доказывают теоремы: – о противоположных гранях и диагоналях параллелепипеда; – что квадрат любой диагонали прямоугольного параллелепипеда равен сумме квадратов трёх его измерений; – что плоскость, пересекающая пирамиду и параллельная её основанию, отсекает подобную пирамиду; <p>Умеют вычислять: боковую поверхность прямой призмы; боковую поверхность правильной пирамиды. Знают пять типов правильных многогранников. Изображают, обозначают и распознают на чертежах изученные многогранники, иллюстрируют их свойства, строят их сечения. Решают задачи.</p>
Тригонометрические формулы (13ч.)	<p>Формулы сложения. Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Формулы сложения и разности тригонометрических функций. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенсов. <i>Контрольная работа №11 «Тригонометрические формулы».</i></p>	<p>Знают формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов. Выполняют преобразования тригонометрических выражений при помощи формул.</p>
Тригонометрические функции числового аргумента (10ч.)	<p>Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. <i>Контрольная работа №12 «Тригонометрические функции числового аргумента».</i></p>	<p>Знают определения основных тригонометрических функций, их свойства, умеют строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывают их свойства.</p>
Тригонометрические уравнения и неравенства (13ч.)	<p>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие</p>	<p>Решают простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решают однородные уравнения. Применяют все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств</p>

	<p>неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного. Контрольная работа №13 «Тригонометрические уравнения и неравенства»</p>	<p>при решении прикладных задач. Решают тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла, замены неизвестного $t = \sin x + \cos x$.</p>
<p>Элементы теории вероятности (11ч.)</p>	<p>Понятие вероятности события. Вычисление вероятностей независимых событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Вычисление частот и вероятностей событий. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Промежуточная аттестация в форме ЕГЭ</p>	<p>Приводят примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Устанавливают независимость случайных величин.</p>
<p>Тела вращения: Цилиндр, конус (7ч)</p>	<p>Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Усеченный конус. Площадь поверхности конуса.</p>	<p>Объясняют, что такое: – цилиндр и его элементы, боковая поверхность и полная поверхность цилиндра, прямой и наклонный цилиндр, – конус и его элементы, боковая поверхность и полная поверхность конуса, усеченный конус.</p>
<p>Обобщающее повторение(3)</p>	<p>Обобщающее повторение</p>	

**Тематическое планирование 11 класс
(профильный уровень)**

Наименование раздела, количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
Функции и их графики (9ч)	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. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Точки экстремума (максимума и минимума). Графические методы решения уравнений и неравенств. <i>Элементарные функции Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.</i>	Знают определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывают свойства функций, исследуют функции элементарными средствами. Выполняют преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, строят графики функций, содержащих модули, графики сложных функций. По графикам функций описывают их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность).
Предел функции и непрерывность (5ч)	Понятие о непрерывных функциях. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	Объясняют и иллюстрируют понятие предела функции в точке. Приводят примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знают и применяют свойства пределов, непрерывность функции, вычисляют пределы функций. Анализируют поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$.
Обратные функции (7ч)	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. <i>Контрольная работа №1 «Функции. Обратные функции. Предел функции и непрерывность»</i>	Знают определение функции, обратной данной, умеют находить формулу функции, обратной данной, знают определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строят график обратной функции.
Тела вращения: сфера, шар (9ч)	Тела вращения: сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Уравнение сферы в пространстве.	Объясняют, что такое: — цилиндр и его элементы, цилиндрическая поверхность, осевое сечение цилиндра; — призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра; — касательная плоскость к цилиндру; — конус и его элементы, прямой конус, коническая

	<p>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.</p> <p><i>Контрольная работа №2 «Цилиндр, конус, шар»</i></p>	<p>поверхность, усечённый конус;</p> <ul style="list-style-type: none"> — пирамида, вписанная в конус, описанная около конуса; — касательная плоскость к конусу; — шар и сфера, касательная плоскость; — многогранник, вписанный в шар, описанный около шара; — внутренняя и граничная точки фигуры, область, замкнутая область, тело, поверхность тела. <p>Формулируют теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> — сечении шара плоскостью; — плоскости симметрии и центре симметрии шара; — касательной плоскости к шару; <p>о линии пересечения двух сфер. Изображают, обозначают и распознают на чертежах изученные тела вращения, иллюстрируют их свойства, строят их сечения. Решают задачи.</p>
<p>Производная (12ч)</p>	<p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p>	<p>Находят мгновенную скорость изменения функции. Вычисляют приращение функции в точке. Находят предел отношения $\Delta y/\Delta x$. Знают определение производной функции. Вычисляют значение производной функции в точке (по определению). Выводят и используют правила вычисления производной. Находят производные суммы и произведения двух функций; частного. Находят производные элементарных функций. Находят производную сложной функции, обратной функции.</p>
<p>Применение производной (17ч)</p>	<p>Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.</p> <p><i>Контрольная работа № 3 «Производная функции»</i></p>	<p>Находят точки минимума и максимума функции. Находят наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находят угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0. Записывают уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применяют производную для приближённых вычислений. Находят промежутки возрастания и убывания функции. Доказывают, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находят наибольшее и наименьшее значения функции. Находят вторую производную и ускорение процесса, описываемого при</p>

		помощи формулы. Исследуют функцию с помощью производной и строят её график. Применяют производную при решении геометрических, физических и других задач.
Объёмы тел (17 ч)	<p>Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.</p> <p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.</p> <p>Применение объёмов при решении задач.</p> <p>Контрольная работа №4 «Объёмы тел»</p>	<p>Объясняют, что такое: простое тело, объём простого тела; равновеликие тела.</p> <p>Знают: свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.</p> <p>Выводят формулы: объёма прямоугольного параллелепипеда; объёма наклонного параллелепипеда; объёма призмы; объёма треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды.</p> <p>Решают задачи, используя приобретённые знания.</p> <p>Объясняют, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.</p> <p>Знают свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.</p> <p>Выводят формулы объёма цилиндра; объёма конуса; объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора; площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; площади сферы. Решают задачи.</p>
Первообразная (14 ч)	<p>Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.</p> <p>Контрольная работа №5 «Производная и интеграл»</p>	<p>Знают и применяют определение первообразной и неопределённого интеграла. Находят первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Интегрируют функции при помощи замены переменной. Вычисляют площадь криволинейной трапеции. Вычисляют площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычисляют определённый интеграл при помощи формулы Ньютона–Лейбница.</p> <p>Знают и применяют свойства определённого интеграла, применяют определённые интегралы при решении геометрических и физических задач. Решают несложные дифференциальные уравнения, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p>
Равносильность уравнений и неравенств (4ч)	<p>Равносильные преобразования уравнений и неравенств.</p>	<p>Знают определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливают равносильность уравнений (неравенств).</p>

Уравнения – следствия(8ч)	Понятия уравнения – следствия. Возведение уравнения в чётную степень.Потенцирование логарифмических уравнений. Преобразования приводящие к уравнению следствию. Применение нескольких преобразований к уравнению-следствию.	Знают определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решают уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.
Раносильность уравнений и неравенств системам(12ч.)	Решение уравнений и неравенств с помощью систем Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$. Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$. Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$.
Равносильность уравнений на множествах(8ч)	Возведение уравнения в чётную степень. Иррациональные уравнения. Умножение уравнения на функцию. Применение нескольких преобразований. <i>Контрольная работа №6 «Равносильность уравнений и неравенств»</i>	Решают уравнения при помощи равносильности на множествах.
Равносильность неравенств на множествах(7ч)	Возведение неравенств в чётную степень. Иррациональные неравенства. Умножение неравенства на функцию. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства.	Решают неравенства при помощи равносильности на множествах. Решают нестрогие неравенства.
Метод промежутков для уравнений и неравенств (6ч)	Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. <i>Контрольная работа №7«Метод промежутков для уравнений и неравенств»</i>	Решают уравнения (неравенства) с модулями, решают неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.
Использование свойств функции при решении уравнений и неравенств(5ч)	Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функции. Использование монотонности и экстремумов функции. Использование свойств синуса и косинуса.	Используют свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Используют монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса.
Системы уравнение с несколькими неизвестными (9ч)	Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств. <i>Контрольная работа №8«Функционально- графический способ решения уравнений. Системы уравнений с несколькими неизвестными»</i>	Знают определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решают системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применяют рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.

<p>Векторы в пространстве (6ч)</p>	<p>Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам</p>	<p>Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки; — преобразование фигур в пространстве; — преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии;
<p>Метод координат в пространстве. Движения.(15 ч)</p>	<p>Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Скалярное произведение векторов в координатах. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Решение задач с помощью векторов и методом координат. Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Уравнение плоскости. Преобразование подобия.</p> <p><i>Контрольная работа № 9 «Векторы и координаты в пространстве»</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> — движение; — равные фигуры; — параллельный перенос; — преобразование подобия, подобные фигуры; — угол между пересекающимися прямыми в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью. Формулируют: — свойства движения; — свойства параллельного переноса. <p>Решают задачи, используя приобретённые знания. Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> — угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; — вектор, координаты вектора; — сумма и разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; — коллинеарные векторы, компланарные векторы; — уравнение плоскости; Знают: — формулу вычисления расстояния между точками через координаты этих точек; формулы для нахождения координат середины отрезка. <p>Формулируют теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимают, что в пространстве любой вектор разлагается по трём некопланарным векторам, причём единственным образом.</p> <p>Решают задачи на вычисление, нахождение и доказательство.</p>
<p>Уравнения, неравенства, системы с параметром(4ч)</p>	<p>Уравнения, неравенства, системы с параметром</p>	<p>Решают простейшие уравнения, неравенства, системы с параметром.</p>

Комплексные числа(4ч)	Комплексные числа. Действия с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа, Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел. Формула Муавра. Квадратные уравнения с комплексными числами. Алгебраические уравнения.	Знают определение комплексные числа, геометрическую интерпретацию комплексного числа, тригонометрическую форма комплексного числа, формулу Муавра. Выполняют арифметические действия с комплексными числами. Решают алгебраические уравнения.
Повторение курса геометрии (8ч)	Решение задач на нахождение элементов, площадей поверхности, объёмов многогранников и тел вращения.	Решают задачи используя: угол между пересекающимися прямыми в пространстве, угол между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Решают задачи на нахождение неизвестных элементов, площади поверхности, объёма многогранников и тел вращения.
Повторение курса алгебры и начала анализа(17 ч)	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней, корней, логарифмов. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Логарифмические уравнения и неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Исследование функции при помощи производной. Тригонометрические функции. Уравнения с параметрами. <i>Промежуточная аттестация в форме тестов ЕГЭ</i>	Решают задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Используют свойства степеней, корней, логарифмов для преобразования выражений. Решают задачи на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решают логарифмические уравнения и неравенства, показательные уравнения и неравенства. Исследуют функции при помощи производной. Преобразовывают тригонометрические выражения, решают тригонометрические уравнения. Решают уравнения с параметрами.

Планируемые результаты освоения учебной программы

Выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют

заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

Группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока

«Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам		
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; задавать множества перечислением и характеристическим свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов 	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов
Числа и выражения	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач; – применять при решении задач

	<p>точностью;</p> <ul style="list-style-type: none"> – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; <p>выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>– владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач Основную теорему алгебры</i></p>
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно - рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; <p>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p> <p><i>– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <p><i>– свободно решать системы линейных уравнений;</i></p> <p><i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; 	
<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i>

	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p>	
<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты</p>	<p>– <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> <i>уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</i> <i>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> вычислять или оценивать</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> уметь применять метод математической индукции;</p>

	<p>вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных</p>	
Текстовые задачи	<p>– Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, непротиворечащие контексту; <input type="checkbox"/> переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> решать практические задачи и задачи из других предметов</p>	
Геометрия	<p>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников; – иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; владеть понятием параллельное проектирование и применять при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач; – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	<p><i>объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	--	---

<p>Векторы и координаты в пространстве</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; <p>применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</p> <p>применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <p><i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <p><i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></p> <p><i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></p>
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; <p>понимать роль математики в развитии России</p>	
<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно - коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Учебно-методический комплекс

1. Программы общеобразовательных учреждений [Текст]: Геометрия 10-11 классы/ [составитель Т.А.Бурмистрова].-М. :Просвещение, 2010
2. Программы общеобразовательных учреждений [Текст]: Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы/ [Составитель Т.А.Бурмистрова]. -М.: Просвещение, 2016
3. Атанасян, Л.С. Геометрия 10–11 [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. – М.: Просвещение, 2016
4. Никольский, С.М. Алгебра и начала математического анализа [Текст]: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, М.К. Потапов. - М.: Просвещение, 2016
5. Никольский, С.М. Алгебра и начала математического анализа [Текст]: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни / С.М. Никольский, М.К. Потапов. - М.: Просвещение, 2016
6. Потапов, М.К. Алгебра и начала математического анализа [Текст]: дидакт. материалы для 10 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2015 .
7. Потапов, М.К. Алгебра и начала математического анализ [Текст]: дидакт. материалы для 11 кл.: базовый и профильный уровни / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2015 .
8. Сборник задач по математике для поступающих в ВУЗы под. Ред. М.И. Сканави – М.:»Мири и Образование», 2017

Материально-техническое обеспечение:

Компьютер.

Интерактивная доска.

Чертежные инструменты.

Учебно-наглядные пособия (таблицы)

1. Таблицы по алгебре и началам анализа для 10 – 11 классов
2. Таблицы по геометрии для 10- 11 классов
3. Наборы стереометрических тел и их разверток.

Список дополнительной литературы

1. Высоцкий, И.Р. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2015 [Текст]: математика / И. Р. Высоцкий, Д. Д. Гущин, И.В. Яценко. - М.: Астрель, 2013.- 93с.
2. Лысенко, Ф.Ф. УМК. Математика. [Текст]: подготовка к ЕГЭ / под редакцией Ф.Ф. Лысенко, С. Ю. Калабухова,- Ростов-на-Дону: Легион, 2015- 126с.
3. Яценко, И.В. ЕГЭ. 2017. [Текст]: Математика / И.В. Яценко, А. Л. Семенов. - М.: Национальное образование, 2016.
4. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.phys.reshuege.ru/> -свободный.
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс].- Режим доступа:<http://school-collection.edu.ru/>- свободный.