

**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. Базовый уровень»**

для обучающихся 10 –11 классов

с.Зеленец, 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика» (базовый 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 ФОО 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. 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; освою 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 в учебном плане МБОУ «Зеленецкая средняя образовательная школа» реализуется в предметной области «Математика и информатика».

Согласно учебному плану МБОУ «Зеленецкая СОШ» на изучение математики отводится 4 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 272 часов за два года обучения.

## **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 *базового уровня* ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

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 ( базовый уровень) 10 класс

### *Алгебра и начала анализа*

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел, 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 с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции

$y = \sqrt[n]{x^n}$  Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ, \left(0; \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2} \text{ рад}\right)$

*Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x, y = \sin x, y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

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

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e. 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 вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, 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 неравенств.*

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

### **Геометрия**

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

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

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

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

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

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

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

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

*Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

## **11 класс**

### **Алгебра и начала анализа**

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

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.*

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

### **Геометрия**

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

*Представление сечения шара.*

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

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. *Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

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

Векторы и координаты 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. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики.*

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

Наименование раздела, количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
<b>Действительные числа (8 ч)</b>	<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.</p> <p><i>Решение задач с применением комбинаторики.</i> Перестановки. Размещения. Сочетания. <b><i>Стартовая контрольная работа №1</i></b></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>Оперируют формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний.</p>
<b>Рациональные уравнения и неравенства (13ч)</b>	<p>Рациональные выражения. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно - рациональных выражений. Формула бинома Ньютона. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. 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. <b><i>Контрольная работа №2 «Рациональные уравнения и неравенства»</i></b></p>	<p>Владеют формулой бинома Ньютона.</p> <p>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, содержащие корни алгебраических уравнений. Решают рациональные неравенства методом интервалов. Решают системы неравенств.</p>
<b>Параллельность прямых и плоскостей (12 ч)</b>	<p>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. <b><i>Контрольная работа №3 «Взаимное расположение прямых»</i></b></p>	<p>Объясняют, что такое точка, прямая и плоскость. Формулируют аксиомы стереометрии. Формулируют и доказывают теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– существовании плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку;</li> <li>– пересечении прямой с плоскостью;</li> <li>– существовании плоскости, проходящей через три данные точки.</li> </ul>

		Изображают, обозначают и распознают на чертежах изученные фигуры, иллюстрировать их свойства. Решают задачи, связанные с рассмотренными фигурами и их свойствами.
<b>Корень степени <math>n</math> (7ч)</b>	<p>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 <math>y = x^n</math>. Решение задач с использованием свойств. Корень степени <math>n</math>. Корни чётной и нечётной степеней. Арифметический корень. Свойства корней степени <math>n</math>. Решение задач с использованием свойств корней.</p> <p>Функция <math>y = \sqrt[m]{x^n}</math>.</p> <p>Корень степени <math>n</math> из натурального числа.</p> <p><b>Контрольная работа №4 «Корень степени <math>n</math>»</b></p>	<p>Формулируют определения функции, её графика. Формулируют свойства функции <math>y = x^n</math>. Формулируют определения корня степени <math>n</math>, арифметического корня степени <math>n</math>. Формулируют свойства корней и применяют их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполняют преобразования иррациональных выражений. Формулируют свойства функции <math>y = \sqrt[m]{x^n}</math>, строят график.</p>
<b>Степень положительного числа (9 ч)</b>	<p>Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Решение задач с использованием свойств степеней. Понятие предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.</p> <p>Число <math>e</math>. Степень с действительным показателем, свойства степени. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция, её свойства и график. <b>Контрольная работа №5 «Степень положительного числа»</b></p>	<p>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. Приводят примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами.</p>
<b>Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. (7ч)</b>	<p>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.</p> <p><b>Контрольная работа № 6 «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».</b></p>	<p>Формулируют теоремы о признаке параллельности плоскостей; существовании плоскости, параллельной данной плоскости. Формулируют свойства параллельных плоскостей. Понимают основные свойства изображения фигуры на плоскости. Строят сечения многогранников. Решают задачи.</p>
<b>Логарифмы. Показательные и</b>	<p>Понятие логарифма. Свойства логарифма. Преобразование</p>	<p>Формулируют определение логарифма, знают</p>

<p><b>логарифмические уравнения и неравенства (13ч)</b></p>	<p>логарифмических выражений. Логарифмическая функция, её свойства и график. 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><b>Контрольная работа №7 «Показательная и логарифмическая функции»</b></i></p>	<p>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.</p>
<p><b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (16ч)</b></p>	<p>Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Прямоугольный параллелепипед. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Двугранный угол.  <i><b>Контрольная работа №8 «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b></i></p>	<p>Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перпендикулярные прямые;</li> <li>– перпендикулярная прямая и плоскость, две пересекающиеся плоскости;</li> <li>– перпендикуляр, опущенный из данной точки на данную плоскость, основание перпендикуляра;</li> <li>– наклонная, основание и проекция наклонной;</li> <li>– расстояние от точки до плоскости, от прямой до параллельной ей прямой, между параллельными плоскостями;</li> <li>– общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и расстояние между скрещивающимися прямыми.</li> </ul> <p>Формулируют теоремы о:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– двух пересекающихся прямых, параллельных двум перпендикулярным прямым; признаке перпендикулярности прямой и плоскости;</li> <li>– свойствах перпендикулярных прямой и плоскости;</li> <li>– трёх перпендикулярах; признаке перпендикулярности плоскостей.</li> </ul> <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"> <li>– двугранный угол, грани и рёбра двугранного угла, линейный угол двугранного угла.</li> </ul>

<p><b>Синус, косинус, тангенс, котангенс угла.(13ч)</b></p>	<p>Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Синус, косинус произвольного угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Арккосинус, арксинус. Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс.. <b>Контрольная работа №9 «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»</b></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. Знают основные формулы для <math>\sin a</math> и <math>\cos a</math> и применяют их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулируют определения арксинуса и арккосинуса числа, знают и применяют формулы для арксинуса и арккосинуса. Формулируют определение тангенса и котангенса угла. Знают основные формулы для <math>tg a</math> и <math>ctg a</math> и применяют их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулируют определения арктангенса.</p>
<p><b>Многогранники (12ч)</b></p>	<p>Призма. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Усеченная пирамида. Площади поверхностей многогранников. Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. <b>Контрольная работа №10 «Многогранники»</b></p>	<p>Объясняют, что такое:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– многогранник и его элементы;</li> <li>– выпуклый и правильный многогранники;</li> <li>– призма и её элементы, боковая поверхность и полная поверхность призмы, прямая призма, правильная призма;</li> <li>– параллелепипед, противоположащие грани параллелепипеда, прямоугольный параллелепипед и куб, линейные размеры прямоугольного параллелепипеда;</li> <li>– пирамида и её элементы, правильная пирамида, тетраэдр, усечённая пирамида;</li> </ul> <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>
<p><b>Тригонометрические формулы (7ч.)</b></p>	<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. <b>Контрольная работа №11 «Тригонометрические формулы».</b></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. Выполняют преобразования тригонометрических выражений при помощи формул.</p>

<p><b>Тригонометрические функции числового аргумента (8ч.)</b></p>	<p>Тригонометрические функции числового аргумента <math>y=\cos x</math> , <math>y=\sin x</math> , <math>y=\operatorname{tg} x</math> , <math>y=\operatorname{ctg} x</math> . Свойства и графики тригонометрических функций <i><b>Контрольная работа №12 «Тригонометрические функции числового аргумента».</b></i></p>	<p>Знают определения основных тригонометрических функций, их свойства, умеют строить их графики. По графикам тригонометрических функций описывают их свойства.</p>
<p><b>Тригонометрические уравнения (7 ч.)</b></p>	<p>Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим с заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. <i><b>Контрольная работа №13 «Тригонометрические уравнения»</b></i></p>	<p>Решают простейшие тригонометрические уравнения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решают однородные уравнения. Применяют все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений при решении прикладных задач.</p>
<p><b>Элементы теории вероятности (5ч.)</b></p>	<p>Понятие вероятности события. Вычисление вероятностей независимых событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Правило умножения вероятностей. <i><b>Промежуточная аттестация в форме ЕГЭ</b></i></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><b>Тела вращения. Цилиндр, конус. (7ч)</b></p>	<p>Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Конус. Усеченный конус. Площадь поверхности конуса. Обобщающее повторение</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>

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

Наименование раздела, количество часов	Содержание	Основные виды учебной деятельности
<b>Функции и их графики (6ч)</b>	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. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Точки экстремума (максимума и минимума).	Знают определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. 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).
<b>Предел функции и непрерывность (5ч)</b>	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.	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 $x \rightarrow -\infty$ .
<b>Обратные функции (4ч)</b>	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.
<b>Тела вращения: сфера, шар (6ч)</b>	Тела вращения: сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости. Сечения шара. Уравнение сферы в пространстве. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. <i>Контрольная работа №2 «Цилиндр, конус, шар»</i>	Объясняют, что такое: шар и сфера, касательная плоскость; Формулируют теоремы о: — сечении шара плоскостью; — плоскости симметрии и центре симметрии шара; — касательной плоскости к шару; о линии пересечения двух сфер. Изображают, обозначают и распознают на чертежах изученные тела

		вращения, иллюстрируют их свойства. Решают задачи.
<b>Производная (9ч)</b>	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.	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.
<b>Применение производной (16ч)</b>	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. <b>Контрольная работа № 3 «Производная функции»</b>	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 помощи формулы. Исследуют функцию с помощью производной и строят её график. Применяют производную при решении геометрических, физических и других задач.
<b>Объемы тел (14 ч)</b>	Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел. Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. <b>Контрольная работа №4 «Объёмы тел»</b>	Объясняют, что такое: простое тело, объём простого тела; равновеликие тела. Знают: свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел. Знают формулы: объёма прямоугольного параллелепипеда; объёма наклонного параллелепипеда; объёма призмы; объёма треугольной пирамиды, любой произвольной пирамиды. Решают задачи, используя приобретённые знания. Объясняют, что такое шаровой сегмент и шаровой сектор.

		<p>Знают свойства объёмов простых тел; как относятся объёмы двух подобных тел.</p> <p>Знают формулы объёма цилиндра; объёма конуса; объёма шара, шарового сегмента, шарового сектора; площадей боковых поверхностей цилиндра и конуса; площади сферы. Решают задачи.</p>
<b>Первообразная (9 ч)</b>	<p>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.</p> <p><i>Контрольная работа №5 «Производная и интеграл»</i></p>	<p>Знают и применяют определение первообразной и неопределённого интеграла. Находят первообразные элементарных функций, первообразные <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. 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. Знают и применяют свойства определённого интеграла, применяют определённые интегралы при решении геометрических и физических задач.</p>
<b>Равносильность уравнений и неравенств (4ч)</b>	<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>
<b>Уравнения – следствия(5ч)</b>	<p>Понятия уравнения – следствия. Возведение уравнения в чётную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Преобразования приводящие к уравнению следствию. Применение нескольких преобразований к уравнению-следствию.</p>	<p>Знают определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решают уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию.</p>
<b>Раносильность уравнений и неравенств системам(5ч.)</b>	<p>Решение уравнений и неравенств с помощью систем Уравнения вида <math>f(x) \cdot g(x) = 0</math>. Неравенства вида <math>f(x) \cdot g(x) &gt;(&lt;) 0</math> с помощью систем. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p>	<p>Решают уравнения переходом к равносильной системе. Решают уравнения вида <math>f(x) \cdot g(x) = 0</math>. Решают неравенства переходом к равносильной системе. Решают неравенства вида <math>f(x) \cdot g(x) &gt;(&lt;) 0</math></p>
<b>Равносильность уравнений на множествах(5ч)</b>	<p>Возведение уравнения в чётную степень. Иррациональные уравнения. Умножение уравнения на функцию. Применение нескольких преобразований. <i>Контрольная работа №6 «Равносильность уравнений и неравенств»</i></p>	<p>Решают уравнения при помощи равносильности на множествах.</p>

<p><b>Равносильность неравенств на множествах(8ч)</b></p>	<p>Возведение неравенств в чётную степень. Равносильность систем. Иррациональные неравенства. Применение нескольких преобразований. Система – следствие. Нестрогие неравенства. Метод замены неизвестных. Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. <i>Контрольная работа №7 «Метод промежутков для уравнений и неравенств»</i></p>	<p>Решают неравенства при помощи равносильности на множествах. Решают нестрогие неравенства. Решают уравнения (неравенства) с модулями, решают неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций.</p>
<p><b>Векторы в пространстве (6ч)</b></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: — декартова система координат, оси координат, начало координат, координаты точки; — преобразование фигур в пространстве; — преобразование симметрии относительно плоскости, плоскость симметрии;</p>
<p><b>Метод координат в пространстве. Движения.(10ч)</b></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.  <i>Контрольная работа № 8«Векторы и координаты в пространстве»</i></p>	<p>— 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. Решают задачи, используя приобретённые знания. Объясняют, что такое: — 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. Формулируют теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. Понимают, что в пространстве любой вектор разлагается по трём</p>

		<p>некомпланарным векторам, причём единственным образом.</p> <p>Решают задачи на вычисление, нахождение и доказательство.</p>
<p><b>Повторение курса геометрии (8ч)</b></p>	<p>Решение задач на нахождение элементов, площадей поверхности, объёмов многогранников и тел вращения.</p>	<p>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.</p>
<p><b>Повторение курса алгебры и начала анализа(16 ч)</b></p>	<p>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.</p> <p><i>Промежуточная аттестация в форме тестов ЕГЭ</i></p>	<p>Решают задачи с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел.</p> <p>Используют свойства степеней, корней, логарифмов для преобразования выражений.</p> <p>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.</p>

## 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.

<b>Базовый уровень</b> <b>«Проблемно-функциональные результаты»</b>		
<b>Раздел</b>	<b>II. Выпускник научится</b>	<b>IV. Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Требования к результатам</b>		
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p><i>Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i></p> <p><i>проверять принадлежность элемента множеству;</i></p> <p><i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <p><i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>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</i></p>
<b>Числа и выражения</b>	–Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;	–Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и

<p>оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>–выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>–выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>–сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>–оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>–выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>–выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>–вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>–изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>–оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>–выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>–выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>–соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>–использовать методы округления, приближения и прикидки при</p>	<p><i>понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></p> <p>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p>–<i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</i></p> <p>–<i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <p>–<i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></p> <p>–<i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <p>–<i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></p> <p>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></p> <p>–<i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></p> <p>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при</i></p>
--	---

	решении практических задач повседневной жизни	необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; –оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
<b>Уравнения и неравенства</b>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</p> <p>решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</p> <p>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i></p> <p><i>–использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i></p> <p><i>– использовать метод интервалов для решения неравенств;</i></p> <p><i>– использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i></p> <p><i>– изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i></p> <p><i>– выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>–составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p> <p><i>–использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</i></p> <p><i>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>
<b>Функции</b>	–Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин,	–Оперировать понятиями: зависимость величин,

<p>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;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>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;</i></p> <p><i>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p><i>– строить графики изученных функций;</i></p> <p><i>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/ убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: 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, период и т.п.);</i></p> <p><i>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></p> <p><i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке,</i></p>
---	---

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>–Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;  –определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;  –решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  –пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;  –соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);  –использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p> <p>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i>  – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i>  – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i>  <i>исследовать в простейших случаях функции на нулями производной этой функции – с другой.</i>  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  –пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;  –соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);  –использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.  <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i>  –<i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i>  <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
<p><b>Статистика и теория</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое,</p>	<p><i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости</i></p>

<p><b>вероятнос тей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; –читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>случайных величин;</i> <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>–Решать несложные текстовые задачи разных типов; –анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; –понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; –действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи; –работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; –осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; –анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; –решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; –решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; –решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; –решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и</p>	<p>–Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; –выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; –строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; –решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; –анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;  <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>

	<p>т.п.;</p> <p>–использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>–решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>–Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>–распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>–изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>–извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>–применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> <p>–находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>–распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>–находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>–соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>–использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>–соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>–соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p>	<p>–Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>–применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</p> <p>–решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</p> <p>–делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</p> <p>–извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</p> <p>–применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</p> <p>–описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</p> <p>–формулировать свойства и признаки фигур;</p> <p>–доказывать геометрические утверждения;</p> <p>–владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</p> <p>–находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; вычислять расстояния и углы в пространстве.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>

	оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)	–использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	–Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	–Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; –задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса
<b>История математики</b>	–Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; –знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; –понимать роль математики в развитии России	–Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России
<b>Методы математики</b>	–Применять известные методы при решении стандартных математических задач; замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	–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

## 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.