**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов с.Тербуны Тербунского муниципального района Липецкой области**

**Школьный университет цифровой экономики «BIT ЕDUCATION»**

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНО на заседании педагогического совета Протокол педагогического совета № 1 от 21.08. 2020г. | УТВЕРЖДАЮ Директор школы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Н. Моргачева  Приказ №\_\_\_\_\_\_ от 25.08.2020 г. |

**Рабочая программа**

**учебного предмета «Математика» для обучающихся**

**10-11 классов (углубленный уровень)**

**2020-2022гг**

**Пояснительная записка**

Программа учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО, требованиями к результатам освоения основной образовательной программы, является приложением к основной общеобразовательной программе среднего общего образования МБОУ СОШ с. Тербуны. В ней соблюдается преемственность с ФГОС ООО и учитываются межпредметные связи.

**Общие цели образования с учетом специфики учебного предмета**

Цель курса - способствовать формированию математической культуры через развитие цифровых компетенций обучающихся, способных самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.

Целями реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне являются:

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

развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин ;

воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

**Общая характеристика учебного предмета, курса**

В быстро изменяющемся мире обучение математики нацеливает выпускников на непрерывность образования в течение всей жизни. 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 связи со стремительно меняющимися цифровыми компетенциями увеличивается потребность в инженерных профессиях, IT- специалистах.

Поэтому, в содержание рабочей программы по математике для обучающихся 10-11 классов внесены изменения, выразившиеся в ориентации на становление функционально грамотной личности, способствующие формированию у обучающихся базовых компетенций цифровой экономики. Дискретная математика входит в список фундаментальных компонентов математики, является эффективным аппаратом формализации современных инженерных задач, предоставляет большие возможности знакомства с понятиями «модель» и «алгоритм», по сути является теоретической основой информатики. Неоспорим тот факт, что данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности.

В содержание учебного предмета « Математика» введен авторский раздел «Дискретная математика», который представлен следующими подразделами: теория чисел, элементы математической логики, элементы комбинаторики, теория графов.

«Теория чисел. Делимость» и «Элементы математической логики» являются важнейшими элементами математического образования. Введение в содержание предмета основ математической логики способствует изучению вопросов основания математики. Не менее важным является и прикладное значение математической логики. Математическая логика тесно связана с лингвистическими вопросами, касающимися анализа и синтеза естественных языков, выяснения существования механических процедур для построения слов.

«Теория графов» и «Элементы комбинаторики» используются при проектировании интегральных схем и систем управления, исследовании логических цепей, при системном анализе, автоматизированном управлении производством, разработке вычислительных и информационных сетей. Дополнение содержания учебной программы изучением элементов теории графов способствует формированию математической культуры обучающихся и опыта знаково-символического моделирования при решении разнообразных задач.

Изучение раздела «Дискретная математика» позволит синтезировать знания и компетенции обучающихся, способствет сформированности мышления, вычленяющего из информационных полей полезную информацию выпускниками для современной цифровой среды.

С целью повышения качества образования, эффективности усвоения курса, развития познавательных и творческих способностей обучающихся в процессе преподавания программы используются технологии обучения: проблемно – поисковая, информационно – коммуникационная, критического мышления, здоровьесберегающая, кейс – технология.

Оценочные материалы к рабочей программе учебного предмета «Математика» составлены на основе методических материалов, разработанных для углубленного уровня под редакцией авторов, представленных в списке литературы. По разделу «Дискретная математика» составлены две авторские контрольные работы, которые будут апробироваться в ходе реализации проекта.

**Место учебного предмета « Математика» в учебном плане**

Учебный план МБОУ СОШ с. Тербуны отводит для изучения предмета «Математика» на углубленном уровне 7 учебных часов в неделю в 10 классе, 7 учебных часов в неделю в 11 классе. Таким образом, на изучение математики в 10 классе отводится 238 часов в год, на изучение математики в 11 классе отводится 238 часов в год. За весь курс среднего общего образования (10 -11 классы) математика реализуется в количестве 476 часов.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)**

Личностные результаты освоения основной образовательной программы  
должны отражать:

1. российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
2. гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
3. готовность к служению Отечеству, его защите;
4. сформированность мировоззрения, соответствующего современному  
   уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур,а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
5. сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
6. толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
7. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста,  
   взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
8. нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
9. готовность и способность к образованию, в том числе к самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
10. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
11. принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно - оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
12. бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
13. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
14. сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
15. ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной  
программы должны отражать:  
1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;  
3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;  
4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных  
источников;  
5) умение использовать средства информационных и коммуникационных  
технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;  
6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;  
7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие  
стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;  
8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;  
9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.  
Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих  
данному учебному предмету.

Предметные результаты

АЛГЕБРА

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится**:**

* 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* 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.

Выпускник получит возможность научиться:

* оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
* понимать суть косвенного доказательства;
* оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
* применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов*.*

Числа и выражения

Выпускник научится:

* 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;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* 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;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Выпускник получит возможность научиться:

* свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
* понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
* владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
* иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
* свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
* владеть формулой бинома Ньютона;
* применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
* применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
* применять при решении задач Малую теорему Ферма;
* уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
* применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
* применять при решении задач цепные дроби;
* применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
* владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
* применять при решении задач Основную теорему алгебры;

применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

* 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;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* 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;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* 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

В повседневной жизни и при изучении других предметов*:*

* 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 и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Выпускник получит возможность научиться:

* свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
* свободно решать системы линейных уравнений;
* решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
* применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
* иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

Выпускник научится:

* 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.

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, 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.)

Выпускник получит возможность научиться:

* владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
* применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Элементы математического анализа

Выпускник научится:

* Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

интерпретировать полученные результаты

Выпускник получит возможность научиться:

* свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
* свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
* оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
* овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
* оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
* уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
* уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
* уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
* уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Выпускник научится:

* 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;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
* иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Выпускник получит возможность научиться:

* иметь представление о центральной предельной теореме;
* иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
* иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
* иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
* иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
* владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
* владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
* уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
* иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
* владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
* уметь применять метод математической индукции;

уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Текстовые задачи

Выпускник научится:

* 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, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:* решать практические задачи и задачи из других предметов.

ГЕОМЕТРИЯ

Выпускник научится:

* 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 с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* 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;
* 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;
* иметь представление о теореме Эйлера,правильных многогранниках;
* 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 из 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Выпускник получит возможность научиться:

* Иметь представление об аксиоматическом методе;
* владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
* уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
* владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
* иметь представление о двойственности правильных многогранников;
* владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
* иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
* иметь представление о конических сечениях;
* иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
* 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 объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
* применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
* применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
* иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади ортогональной проекции;
* иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
* иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
* уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

уметь применять формулы объемов при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник научится:

* владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

* находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
* задавать прямую в пространстве;
* находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
* находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История математики

* Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

- понимать роль математики в развитии России, представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;понимать роль математики в развитии России

Методы математики

* 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

Выпускник получит возможность научиться:

* применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики*)*

**Содержание учебного предмета, курса**

АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, 10 класс

ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 7-9 КЛАССОВ – 4ч.

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 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 . 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.

Глава 1. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА – 16 ч.

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.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Основная теорема алгебры.

Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа».

Глава 2. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ – 12ч.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов.

Контрольная работа № 2 по теме «Числовые функции»

## Глава 3. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ – 30 ч.

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. Функции «дробная часть числа»  и «целая часть числа» .

Тригонометрические функции числового аргумента , , , . Свойства и графики тригонометрических функций.

Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические функции»

## Глава 4. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ – 12 ч.

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения»

### Глава 5. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ – 26ч.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Контрольная работа № 5 по теме «Преобразование тригонометрических выражений».

### Глава 6. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА – 8ч.

Контактные схемы. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

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. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Контрольная работа № 6 по теме «Комплексные числа»

Глава 7. ПРОИЗВОДНАЯ – 30ч.

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.

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

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.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Контрольная работа № 7 по теме «Производная»

Контрольная работа № 8 по теме «Производная»

Глава 8. КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ - 6ч.

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. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Формула Бинома Ньютона. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Вычисление вероятностей независимых событий. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Формула Бинома Ньютона.

Контрольная работа № 9 по теме «Комбинаторика и вероятность».

Глава 9. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА-16ч

Часть 1. Теория чисел. Делимость

Делимость чисел. Общие свойства. Четность и нечетность. Признаки делимости. Простые числа и их свойства. Разложение на простые сомножители. НОД и НОК. Взаимная простота. Арифметика остатков. Деление с остатком. Теорема Эйлера. Теорема Вильсона. Арифметические функции. Количество и сумма делителей числа. Функция Мебиуса.  Уравнения в целых числах  
Часть 2. Элементы математической логики

Принцип Дирихле. Оценка + пример. Элементы теории множеств. Формула включения-исключения. Рыцари, лжецы.

Часть 3. Элементы комбинаторики  
 Правило произведения. Перестановки и подстановки. Сочетания и размещения. Раскладки и разбиения. Задачи с ограничениями. Комбинаторика орбит.  
Часть 4. Теория графов

Степень вершины. Связность и разложение на связные компоненты. Деревья. Планарные графы. Обход графов. Ориентированные графы.

ПОВТОРЕНИЕ - 10ч.

**АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА, 11 класс**

ПОВТОРЕНИЕ КУРСА 10 КЛАССА – 5ч.

Глава 1. МНОГОЧЛЕНЫ - 14 ч.

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

Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».

Глава 2. СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ – 31ч.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график.

Контрольная работа №2 по теме «Степени и корни».

Контрольная работа №3 по теме «Степенные функции».

Глава 3. ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ – 38ч.

Показательная функция и ее свойства и график. Число  и функция .

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

Контрольная работа №4 по теме «Показательная и логарифмическая функции»

Контрольная работа №5 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»

Глава 4. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ. – 11ч.

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.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл».

Глава 5. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ – 11ч.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

Повторение. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Глава 6. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ – 40ч.

Иррациональные уравнения. Логарифмические уравнения и неравенства. Простейшие показательные уравнения и неравенства.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметром. Диофантовы уравнения*.*

Контрольная работа №7 по теме «Уравнения и неравенства с модулями». Контрольная работа №8 по теме «Иррациональные уравнения и неравенства»

ПОВТОРЕНИЕ – 20 ч.

ГЕОМЕТРИЯ, 10 класс

Повторение – 2ч.

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.

Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия. – 5ч.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Глава I. Параллельность прямых и плоскостей. - 19ч.

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. Геометрические места точек в пространстве.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».

Зачёт №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей».

Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей. – 20ч.

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

Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

Контрольная работа №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Глава III. Многогранники. – 16 ч.

Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. 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.

Контрольная работа №3 по теме «Многогранники»

Зачёт №3 по теме «Многогранники»

Повторение – 6ч.

Повторение. Решение задач с помощью векторов и координат. Теорема Менелая для тетраэдра.

ГЕОМЕТРИЯ, 11 класс

Глава IV. Цилиндр, конус и шар. – 16ч.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Контрольная работа №1 по теме «Цилиндр, конус и шар».

Зачёт по теме «Цилиндр, конус и шар».

Глава V. Объёмы тел. – 17 ч.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Контрольная работа №2 по теме «Объёмы тел».

Зачёт по теме «Объёмы тел».

Глава VI. Векторы в пространстве. – 7ч.

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

Зачёт по теме «Векторы в пространстве».

Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения. - 16ч.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

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

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

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Контрольная работа №3 по теме «Метод координат в пространстве».

Повторение – 12ч.

**Тематическое планирование с указанием количества часов,**

**отводимых на освоение каждой темы**

10 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Тема | Количество  часов |
| 1. | ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 7-9 КЛАССОВ | 6 |
| 2. | ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА | 16 |
| 3. | ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ | 12 |
| 4. | ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ | 30 |
| 5. | ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ | 12 |
| 6. | ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ | 26 |
| 7. | КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА | 8 |
| 8. | ПРОИЗВОДНАЯ | 30 |
| 9. | КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ | 6 |
| 10. | ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА | 16 |
| 11. | ВВЕДЕНИЕ. АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ИХ СЛЕДСТВИЯ. | 5 |
| 12. | ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ. | 19 |
| 13. | ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ. | 20 |
| 14. | МНОГОГРАННИКИ. | 16 |
| 15 | ПОВТОРЕНИЕ | 16 |
| ИТОГО |  | 238 |

11 класс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Тема | Количество  часов |
| 1. | ПОВТОРЕНИЕ КУРСА 10 КЛАССА | 5 |
| 2. | МНОГОЧЛЕНЫ | 14 |
| 3. | СТЕПЕНИ И КОРНИ. СТЕПЕННЫЕ ФУНКЦИИ | 31 |
| 4. | ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ | 38 |
| 5. | УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ | 40 |
| 6. | ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ. | 11 |
| 7. | ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ | 11 |
| 8. | ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР. | 16 |
| 9. | ОБЪЁМЫ ТЕЛ. | 17 |
| 10. | ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ. | 7 |
| 11. | МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ. | 16 |
| 12. | ПОВТОРЕНИЕ | 32 |
| ИТОГО |  | 238 |

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательной деятельности**

Основная учебная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 1/ А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов.- 8-е изд., перераб. – М.: Мнемозина, 2019. – 455 с. : ил.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**.** Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 2/ (А. Г. Мордкович и др.); под ред. А. Г. Мордковича.- 8-е изд., перераб. – М.: Мнемозина, 2019. – 351 с. : ил.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 1/ А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов.- 9-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 319 с. : ил.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч 2/ (А. Г. Мордкович и др.); под ред. А. Г. Мордковича.- 9-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2020. – 264 с. : ил.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 кл. : учеб. для общеобразоват. организаций : (базовый и углубленный уровни) / [ Л. С. Атанасян и др.] - 7-е изд., - М.; Просвещение, 2019- 255с.

Дополнительная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва Н.Е.Фёдорова, М.И. Шабунин – 4-е изд. – М.: Просвещение, 2017- 384 с.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни /Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва Н.Е.Фёдорова М.И. Шабунин – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2018 – 336с.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни).Л. А. Александрова; под ред.- А. Г. Мордковича.- 2-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2015. – 207 с. : ил.

4. [Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы / Александрова Л.А. -М., 2015. -134 с.](https://skachaj24.ru/algebra-11-klass-samostoyatelnye-raboty-aleksandrova/)

5.Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни)/В.И. Глизбург; под ред.- А. Г. Мордковича.- 3-е изд., стер. – М.,2014. – 64 с.

6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни)/В.И. Глизбург; под ред.- А. Г. Мордковича.- 3-е изд., стер. – М.,2016. – 55 с.

7.Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ю.М. Колягина и других. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /М.И. Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова , О.Н. Доброва. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2017 – 207с.

8. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс] : к учебнику Ю. М. Колягина и других : учебное пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углублённый уровни : [М. И. Шабунин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова, О. Н. Доброва]. - 3-е изд., дораб. - Москва : Просвещение, 2018. – 142 с.

9. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты.10 класс. : учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва - Москва : Просвещение,2017.-81с.

10.[Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам математического анализа. 10 класс / Ершова А.П., Нелин Е.П. -М., 2013. -144 с.](https://skachaj24.ru/kontrolnye-raboty-po-algebre-10-klass-ershova-nelin/)

11.[Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы в новом формате / Дудницын Ю.П., Семенов А.В. -М., 2011. - 80 с.](https://skachaj24.ru/algebra-10-klass-kontrolnye-raboty-dudnicyn/)

12.[Дидактические материалы по алгебре и началам анализа. 10-11 классы / Зив Б.Г., Гольдич В.А. - М., 2013. -216 с](https://skachaj24.ru/didakticheskie-materialy-po-algebre-10-11-klassy-ziv-goldich/)

13. Геометрия. Контрольные работы. 10- 11 классы: учебное пособие для общеобр. организ. /М.А.Иченская. – М.: Просвещение, 2019.- 64с.:ил.

14.[Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам анализа. 10-11 класс / Ершова А.П., Голобородько В.В. -М., 2013. -224 с](https://skachaj24.ru/samostoyatelnye-i-kontrolnye-raboty-po-algebre-10-11-klass-ershova/)

15. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 10 класса /Ершова А.П., Голобородько В.В/.- 6-е изд. Испр.- М.: ИЛЕКСА, - 2013,-208с

16. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс / Б. Г. Зив.- 10- е изд. – М.: Просвещение, 2009.- 159с.

17. Геометрия. 10-11 классы. Задания на готовых чертежах по стереометрии. ФГОС" / Ковалев Г.И./- 2- е изд.: Учитель, 2018.- 196с.

18.Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы./[С.А.Генкин, И.В.Итенберг, Д. В.Фомин]. Киров, издательство «АСА», 1994.-272с

19. Теория графов в занимательных задачах: /О.И. Мельников.- изд. 3-е. испр. и доп.- Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.-232с.

20. Комбинаторика. Виленкин Н.Я., М.: Наука. Гл.ред.физ.- мат. лит., 1969. – 323 с.

21. Пособие по олимпиадной математике. Уровень А1 [Текст] / [Бабичева Т. С., Яковлев И. В., Бабичев Д. С. и др.]; под редакцией Татьяны Бабичевой ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Московский физико-технический институт (государственный университет)", Центр развития ИТ-образования. - Москва : Эдитус, 2018. - 377 с. : ил.

22.Атлас сквозных технологий цифровой экономики России [Текст] : проект-сигнал : [доклад] / [Е. А. Осоченко, А. Г. Макушкин]. - Москва : Проектный офис "Цифровая экономика РФ" ГК "Росатом", 2019. - 372 с.

23.Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Текст] : доклад НИУ ВШЭ : к XX Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, 9-12 апреля 1019 г., Москва / [Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.] ; научный редактор Л. М. Гохберг ; Высшая школа экономики, Национальный исследовательский университет, при участии Всемирного банка. - Москва ; Санкт-Петербург : ВШЭ, 2019. - 81, [1] с.

В состав материально-технического обеспечения **входят:**

ноутбук;

принтер;

интерактивная доска;

мультимедийный проектор;

документ – камера;

комплект чертежных инструментов классных;

модели геометрических тел;

демонстрационные учебные таблицы