

Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика» для углублённого уровня преподавания в 10-11 классе составлена в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Цель освоения программы углубленного уровня является обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Настоящая рабочая программа составлена на основе:

- приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 №413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
- примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования"
- образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ «ОЦ» пос.Поляков;
- программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начал математического анализа изданной в методическом пособии «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углублённый уровни»/ Мордкович А.Г., Семенов П.В., М.:Мнемозина, 2017
- программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начал математического анализа изданной в методическом пособии «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углублённый уровни»/ Мордкович А.Г., Семенов П.В., М.:Мнемозина, 2017
- программы для общеобразовательных учреждений: Геометрия для 10-11 классов, составитель Т.А. Бурмистрова, М.:Просвещение, 2018 г.

Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект:

- Часть 1. Учебник. Алгебра и начала анализа. 10 класс А.Г.Мордковича и др.-М.:Мнемозина, 2019.
- Часть 2. Задачник. Алгебра и начала анализа. 10 класс А.Г.Мордковича и др.-М.:Мнемозина, 2019.
- Геометрия 10-11 класс Л.С.Атанасян, М.: «Просвещение», 2018

11 класс

- Часть 1. Учебник. Алгебра и начала анализа. 11 класс А.Г.Мордковича и др.-М.:Мнемозина, 2019.
- Часть 2. Задачник. Алгебра и начала анализа. 11 класс А.Г.Мордковича и др.-М.:Мнемозина, 2019.
- Геометрия 10-11 класс Л.С.Атанасян, М.: «Просвещение», 2018

Рабочая программа рассчитана на 204 ч в год в 10 классе (6 часов в неделю) и 204 ч в год в 11 классе (6 часов в неделю). На изучение алгебры и начала анализа в каждом классе отводится 136 часов из расчёта 4 часа в неделю. На изучение геометрии 68 часов из расчёта 2 часа в неделю. Всего за два года обучения 408 часов.

Целью освоения программы углубленного уровня являются:

- формирование представлений об идеях и методах математики;
- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

При углубленном изучении математики предполагается более высокое качество сформированности у обучающихся знаний, умений и навыков.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих основных **задач**:

- систематизация сведений о числах;
- изучение новых видов числовых выражений и формул;
- совершенствование практических навыков и вычислительной культуры;
- расширение и совершенствование алгебраического аппарата,

сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;

- совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе дает возможность обучающимся достигнуть следующих результатов.

Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;

- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;

- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты

1. Регулятивные УУД

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

2. Познавательные УУД

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

3. Коммуникативные УУД

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник 10-го класса научится:

Действительные числа и выражения:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число;
- выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приемы;
- иметь представление о комплексных числах;
- выполнять арифметические действия с комплексными числами;
- свободно оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент;
- изображать на числовой прямой действительные числа, целые степени чисел;
- выполнять округление действительных чисел с заданной точностью;
- сравнивать и упорядочивать действительные числа;
- свободно оперировать понятиями: понижение процента, повышение процента; формулами вычисления простого и сложного процентов;
- свободно оперировать понятиями: числовая окружность, длина дуги числовой окружности;
- изображать на числовой окружности действительные числа, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа, принадлежащего числовой окружности;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности;
- находить тригонометрические значения функций с числовым и угловым

аргументами. Соотносить между собой числовой и угловой аргументы;

- свободно оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций;
- выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- выполнять преобразования при решении задач на уроках по другим дисциплинам.

Функции

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции;
- знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, четность и нечетность функции, периодичность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач;
- владеть понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции;
- уметь строить графики тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс;
- соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций;
- описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функций и строить графики по результатам исследования;
- строить график гармонического колебания;
- строить графики с модулем;
- решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических

процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др.

Элементы математического анализа

- владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием «бесконечно убывающая геометрическая последовательность», уметь применять его в решении задач;
- оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке;
- уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной;
- владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- знать геометрический и физический смысл производной;
- уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке;
- находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно;
- находить уравнение касательной;
- исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной;
- находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной;
- применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства;
- владеть разными методами решения тригонометрических уравнений. Уметь производить отбор корней тригонометрических уравнений;
- выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;

- решать тригонометрические неравенства;
- решать системы уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- использовать уравнения и неравенства при решении задач на уроках по другим дисциплинам;
- уметь оценивать и интерпретировать полученный результат;
- использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножества числового множества;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных 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 логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- уметь оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятием «генеральная совокупность и выборка из нее», использовать простейшие решающие правила;
- оперировать понятиями: вероятность и частота события, сумма и произведение вероятностей;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.

Текстовые задачи

- решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности;
- анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей;
- 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;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте

условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- решать 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;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник 11-го класса научится:

Числа и выражения

- свободно оперировать понятиями: целое число, рациональное число, действительное число. Иметь представление о комплексных числах;
- выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая

устные и письменные приемы;

- выполнять арифметические действия с комплексными числами;
- сравнивать и упорядочивать действительные числа. Изображать их на числовой прямой;
- выполнять округление действительных чисел с заданной точностью;
- свободно оперировать понятиями «понижение процента», «повышение процента», формулами вычисления простого и сложного процентов;
- свободно оперировать понятиями: корень n -ой степени из числа, степень c

рациональным показателем, логарифм числа;

- выполнять тождественные преобразования многочленов, в том числе от нескольких переменных;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера;
- составлять и оценивать разными способами числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- выполнять тождественные преобразования при решении задач на других учебных предметах.

Функции

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции;

- знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, четная и нечетная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач;

- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

- свободно владеть понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, экспонента;

- применять свойства функций при решении задач;

- уметь строить графики степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;

- описывать по графику свойства функций (читать график);

- исследовать функции и строить графики по результатам исследования;

- осуществлять параллельный перенос графиков функций в координатной плоскости, выполнять сжатие и растяжение графиков, строить графики с модулем;

- решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

Элементы математического анализа

- владеть понятиями: первообразная, неопределенный интеграл, определенный интеграл;

- владеть понятиями: криволинейная трапеция, криволинейная фигура; уметь находить их площадь;

- применять в решении задач формулу Ньютона-Лейбница и ее следствия;

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие;

- решать уравнения 3 и 4 степени, дробно-рациональные, иррациональные и

степенные уравнения;

- применять теоремы Виета и Безу к решению уравнений;
- владеть методами решения показательных и логарифмических уравнений

и неравенств;

- понимать и применять теоремы о равносильности уравнений и неравенств;

• выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств;

- владеть методами доказательства неравенств;

- решать уравнения в целых числах;

- изображать на плоскости множества решений уравнений и неравенств с

двумя переменными.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

• использовать уравнения и неравенства при решении задач на других учебных предметах;

- уметь оценивать и интерпретировать полученный результат;

• использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Элементы теории множеств и математической логики

• свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой;

• находить пересечение и объединение множеств, представленных графически на числовой прямой;

- строить на числовой прямой подмножество числового множества;

- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

• проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

• использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;

- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- иметь представление об основах теории вероятностей;

• иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин;

• иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

• иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

• понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- решать текстовые задачи разных типов повышенной трудности;
- анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей;
- 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 задач;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- решать 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;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования выпускник получит возможность научиться в 10-11 классах:

Действительные числа и выражения

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования;
- применять при решении задач основную теорему алгебры;
- применять при решении задач целочисленные и целозначные многочлены;
- владеть понятиями «приводимые и неприводимые многочлены» и применять их при решении задач.

Функции

- владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты;
- применять методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Элементы математического анализа

- оперировать понятием «первообразная» при решении задач;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную сумму функций;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применении;
- вычислять с помощью интеграла объемы тел вращения.

Уравнения и неравенства

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Йенсена, Бернулли.

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- понимать суть косвенного доказательства;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств;
- использовать теоретико-множественный язык для описания реальных процессов и явлений.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений.

Текстовые задачи

- 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.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник научится:

Геометрия

- 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 новые классы 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 представление 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 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 ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояния между фигурами в пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять их

при решении задач;

- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамиды, видов пирамид, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения, сечение цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объема, объемов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его 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 при решении задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

- владеть понятиями векторов и их координат;
- 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.

История и методы математики

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики выпускник получит возможность научиться:

Геометрия

- иметь представление о теореме Эйлера;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов;
- владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о развертке многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- 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 объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о преобразовании подобия;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

- 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 и методы математики

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

Содержание учебного предмета
Модуль «Алгебра и начала анализа»

№	Название раздела	Содержание
10 класс		
1	Действительные числа	Натуральные и целые числа, рациональные числа, иррациональные числа, множество действительных чисел, модуль действительного числа, метод математической индукции
2	Числовые функции	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат
3	Тригонометрические функции	Числовая окружность, числовая окружность на координатной плоскости, синус и косинус, тангенс и котангенс, тригонометрические числового аргумента, тригонометрические функции углового аргумента, функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики, построение графика функции $y=mf(x)$, построение графика функции $y=f(kx)$, график гармонического колебания, функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики, обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.
4.	Тригонометрические уравнения	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства, методы решения тригонометрических уравнений
5	Преобразование тригонометрических	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы

	выражений	половинного угла. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного угла.
6	Комплексные числа	Комплексные числа и арифметические операции над ними, комплексные числа и координатная плоскость, тригонометрическая форма записи комплексного числа, комплексные числа и квадратные уравнения, возведение комплексного числа в степень, извлечение квадратного корня из комплексного числа
7.	Производная	Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.
11 класс		
1	Многочлены	Арифметические операции над многочленами от одной переменной, разложение многочленов на множители, многочлены от нескольких переменных, уравнения высших степеней
2	Степени и корни. Степенные функции	Понятие корня n-ой степени из действительного числа. Функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n-ой степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Степенные функции, их свойства и графики
3	Показательная и логарифмическая функции	Функции. Область определения и множества значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции:

		<p>монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифма. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени. Переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число e. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функции.</p>
4	Первообразная и интеграл	<p>Первообразная и интеграл. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница</p>
5	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	<p>Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений</p>
6	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	<p>Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.</p>

Модуль «Геометрия»

№	Название раздела	Содержание
10 класс		
1	Геометрия на плоскости	Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных многоугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.
2	Введение. Аксиомы стереометрии и следствия	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом
3	Параллельность прямых и плоскостей	Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.
5	Многогранники	Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники
11 класс		
1	Векторы в пространстве	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.
2	Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между двумя точками в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

3	Цилиндр, конус, шар	Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения
4	Объемы тел	Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей

Тематическое планирование

Изучение алгебры и начала анализа в 10 классе рассчитано на 34 учебные недели, по 4 часов в неделю. Всего 136 часов.

№ п/п	Название раздела и темы	Учебные часы	Контрольные работ	Практические работы
1	Повторение 7-9 класс алгебра	3	-	-
2	Действительные числа	12	1	-
2.1.	Натуральные и целые числа	3	-	-
2.2.	Рациональные числа	1	-	-
2.3.	Иррациональные числа	2	-	-
2.4.	Множество действительных чисел	1	-	-
2.5.	Модуль действительного числа	2	-	-
2.6.	Контрольная работа №1	1	1	-
2.7.	Метод математической индукции	2	-	-
3	Числовые функции	10	1	-
3.1.	Определение числовой функции и способы ее задания	2	-	-
3.2.	Свойства функций	3	-	-
3.3.	Периодические функции	1	-	-
3.4.	Обратная функция	2	-	-
3.5.	Контрольная работа №2	1	1	-
4	Тригонометрические функции	24	1	-
4.1.	Числовая окружность	2	-	-
4.2.	Числовая окружность на координатной плоскости	2	-	-
4.3.	Синус, косинус, тангенс, котангенс	3	-	-
4.4.	Тригонометрические функции числового аргумента	2	-	-
4.5.	Тригонометрические функции углового аргумента	1	-	-
4.6.	Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$, их свойства и графики	3	-	-
4.7.	Контрольная работа №3	1	1	-
4.8.	Построение графика функции $y=mf(x)$	2	-	-
4.9.	Построение график функции $y=f(kx)$	2	-	-
4.10.	График гармонического колебания	1	-	-
4.11.	Функции $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	2	-	-
4.12.	Обратные тригонометрические функции	3	-	-
4.13.	Зачет №1	1	-	-
5	Тригонометрические	10	1	-

	уравнения			
5.1.	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	4	-	-
5.2.	Методы решения тригонометрических уравнений	4	-	-
5.3.	Зачет №2	1	-	-
5.4.	Контрольная работа №4	1	1	-
6	Преобразование тригонометрических уравнений	21	1	-
6.1.	Синус и косинус суммы и разности аргументов	3	-	-
6.2.	Тангенс суммы и разности аргументов	2	-	-
6.3.	Формулы приведения	2	-	-
6.4.	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	3	-	-
6.5.	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	3	-	-
6.6.	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	2	-	-
6.7.	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1	-	-
6.8.	Методы решения тригонометрических уравнений	3	-	-
6.9.	Зачет №3	1	-	-
6.10.	Контрольная работа №5	1	1	-
7	Комплексные числа	9	1	-
7.1.	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	-	-
7.2.	Комплексные числа и координатная плоскость	1	-	-
7.3.	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	2	-	-
7.4.	Комплексные числа и квадратные уравнения	1	-	-
7.5.	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	2	-	-
7.6.	Контрольная работа №6	1	1	-
8	Производная	29	2	-
8.1.	Числовые последовательности	2	-	-
8.2.	Предел числовой последовательности	2	-	-

8.3.	Предел функции	2	-	-
8.4.	Определение производной	2	-	-
8.5.	Вычисление производных	3	-	-
8.6.	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	2	-	-
8.7.	Уравнение касательной к графику	3	-	-
8.8.	Зачет №4	1	-	-
8.9.	Контрольная работа №7	1	1	-
8.10.	Применение производной для исследования функций	3	-	-
8.11.	Построение графиков функций	2	-	-
8.12.	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	4	-	-
8.13.	Зачет №5	1	-	-
8.14.	Контрольная работа №8	1	1	-
9	Комбинаторика и вероятность	7	-	-
9.1.	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы	2	-	-
9.2.	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	2	-	-
9.3.	Случайные события и их вероятности	3	-	-
10	Повторение	14	-	-
Итого		136	8	-

Изучение алгебры и начала анализа в 11 классе рассчитано на 34 учебные недели, по 4 часов в неделю. Всего 136 часов.

№ п/п	Название раздела и темы	Учебные часы	Контрольные работы	Практические работы
1	Повторение материала 10 класса	4	-	-
2	Многочлены	10	1	-
2.1.	Многочлены от одной переменной	3	-	-
2.2.	Многочлены от нескольких переменных	3	-	-
2.3.	Уравнения высших степеней	3	-	-
2.4.	Контрольная работа №1	1	1	-
3	Степени и корни. Степенные функции	24	2	-
3.1.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	2	-	-
3.2.	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства	3	-	-

	и графики			
3.3.	Свойства корня n-ой степени	3	-	-
3.4.	Преобразование выражений, содержащих радикалы	4	-	-
3.5.	Зачет №1	1	-	-
3.6.	Контрольная работа №2	1	1	-
3.7.	Понятие степени с любым рациональным показателем	3	-	-
3.8.	Степенные функции, их свойства и графики	4	-	-
3.9.	Извлечение корней из комплексных чисел	2	-	-
3.10.	Контрольная работа №3	1	11	-
4	Показательная и тригонометрическая функции	31	2	-
4.1.	Показательная функция, ее свойства и график	3	-	-
4.2.	Показательные уравнения	3	-	-
4.3.	Показательные неравенства	2	-	-
4.4.	Понятие логарифма	2	-	-
4.5.	Логарифмическая функция, ее свойства и график	3	-	-
4.6.	Контрольная работа №4	1	1	-
4.7.	Свойства логарифмов	4	-	-
4.8.	Логарифмические уравнения	4	-	-
4.9.	Логарифмические неравенства	3	-	-
4.10.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций	3	-	-
4.11.	Зачет №2	1	-	-
4.12.	Контрольная работа №5	1	1	-
5	Первообразная и интеграл	9	1	-
5.1.	Первообразная и неопределенный интеграл	3	-	-
5.2.	Определенный интеграл	5	-	-
5.3.	Контрольная работа №6	1	1	-
6	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	2	-
6.1.	Равносильность уравнений	4	-	-
6.2.	Общие методы решения уравнений	3	-	-
6.3.	Равносильность неравенств	3	-	-
6.4.	Уравнения и неравенства с модулями	3	-	-
6.5.	Контрольная работа №7	1	1	-
6.6.	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3	-	-
6.7.	Уравнения и неравенства с двумя переменными	3	-	-

6.8.	Доказательство неравенств	3	-	-
6.9.	Системы уравнений	4	-	-
6.10.	Контрольная работа №8	1	1	-
6.11.	Задачи с параметрами	4	-	-
6.12.	Зачет №3	1	-	-
7	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	9	-	-
7.1.	Вероятность и геометрия	2	-	-
7.2.	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3	-	-
7.3.	Статистические методы обработки информации	2	-	-
7.4.	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	-	-
8	Повторение	16	1	-
Итого		136	9	-

Тематическое планирование

Изучение геометрии в 10 классе рассчитано на 34 учебные недели, по 2 часов в неделю. Всего 68 часа.

№ п/п	Название раздела и темы	Учебные часы	Контрольные работы	Практические работы
1	Геометрия на плоскости	12	-	-
1.1.	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	-	-
1.2.	Решение треугольников	4	-	-
1.3.	Теорема Менелая и Чевы	2	-	-
1.4.	Эллипс, гипербола и парабола	2	-	-
2	Введение. Аксиомы стереометрии и следствия	3	-	-
2.1.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	-	-
2.2.	Некоторые следствия из аксиом	2	-	-
3	Параллельность прямых и плоскостей	16	2	-
3.1.	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	-	-
3.2.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4	-	-
3.3.	Контрольная работа №1	1	1	-
3.4.	Параллельность плоскостей	2	-	-
3.5.	Тетраэдр и параллелепипед	4	-	-
3.6.	Зачет №1	1	-	-
3.7.	Контрольная работа №2	1	1	-
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1	-

4.1.	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	-	-
4.2.	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6	-	-
4.3.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	-	-
4.4.	Зачет №2	1	-	-
4.5.	Контрольная работа №3	1	1	-
5	Многогранники	14	1	-
5.1.	Понятие многогранника. Призма	3	-	-
5.2.	Пирамида	4	-	-
5.3.	Правильные многогранники	5	-	-
5.4.	Зачет №3	1	-	-
5.5.	Контрольная работа №4	1	1	-
6	Повторение	6	-	-
Итого		68	4	-

Изучение геометрии в 11 классе рассчитано на 34 учебные недели, по 2 часов в неделю. Всего 68 часов.

№ п/п	Название раздела и темы	Учебные часы	Контрольные работы	Практические работы
1	Векторы в пространстве	5	-	-
1.1.	Понятие вектора в пространстве	1	-	-
1.2.	Сложение и вычитания векторов. Умножение вектора на число	2	-	-
1.3.	Компланарные векторы	2	-	-
1.4.	Зачет №1	1	-	-
2	Метод координат в пространстве	15	1	-
2.1.	Координаты точки и координаты вектора	4	-	-
2.2.	Скалярное произведение векторов	6	-	-
2.3.	Движения	3	-	-
2.4.	Контрольная работа №1	1	1	-
2.5.	Зачет №2	1	-	-
3	Цилиндр, конус, шар	16	1	-
3.1.	Цилиндр	3	-	-
3.2.	Конус	4	-	-
3.3.	Сфера	7	-	-
3.4.	Контрольная работа №2	1	1	-
3.5.	Зачет №3	1	-	-
4	Объемы тел	17	1	-
4.1.	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	-	-

4.2.	Объем прямой призмы и цилиндра	3	-	-
4.3.	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	-	-
4.4.	Объем шара и площадь сферы	5	-	-
4.5.	Контрольная работа №3	1	1	-
4.6.	Зачет №5	1	-	-
5	Повторение	14	-	-
Итого		68	3	-

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов [<https://math.ru/>]
2. Федеральный институт педагогических измерений [<http://www.fipi.ru/>]
3. Образовательный портал «Решу ЕГЭ» [<https://ege.sdangia.ru/>]
4. Портал «Российская электронная школа» [<https://resh.edu.ru/>]
5. Комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник, циркуль.