МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ярославской области

Управление образования Администрации города Переславля-Залесского

МОУ СШ № 9

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Методическим объединением учителей математики и информатики	заместитель директора по УМР	директор МОУ СШ №9
_____	_____	_____
Егорова Т.Г.	Завьялова Е.В.	Бубнова Л.Д.
Протокол заседания МО №1 от «31» 08 2023 г.	Протокол МС №1 от «31» 08 2023 г.	Приказ №98\03-од от «31» 08 2023 г.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 9"

Подписано цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 9"
Дата: 2023.10.09 18:28:37 +03'00'

Рабочая программа по предмету «Математика»

11 класс

Учитель: Образцова Т. Н.

г. Переславль- Залесский
2023-2024 учебный год

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, учебного плана, годового календарного учебного графика МОУ СШ № 9, примерной программы среднего общего образования по предмету «Математика» с учетом авторских программ А.Г. Мордковича (Алгебра. – М.: Мнемозина, 2021 г.) и Л.С. Атанасяна (Геометрия. – М.: ВАКО, 2019г.).

Рабочая программа рассчитана на 102 часа алгебры и начал анализа и 68 часов геометрии в 10 классе. В учебном плане для изучения математики отводится 5 часов в неделю, из которых предусмотрено 3 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал анализа и 2 часа на изучение геометрии. На контрольные работы отводится 14 часов.

Рабочая программа рассчитана на 102 часа алгебры и начал анализа и 68 часов геометрии в 11 классе. В учебном плане для изучения математики отводится 5 часов в неделю, из которых предусмотрено 3 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал анализа и 2 часа на изучение геометрии. Рабочая программа полностью соответствует авторским программам.

Содержание рабочей программы направлено на освоение учащимися знаний, умений и навыков на базовом уровне, что соответствует образовательной программе МОУ СШ № 9. Срок реализации – 2 года.

В соответствии с ФГОС среднего общего образования *основными целями курса математики для 10-11 классов* являются:

- осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитие личности школьника средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе.

Усвоенные в курсе математики старшей школы знания и способы действий необходимы не только для дальнейшего успешного изучения математики в вузе, но и для решения практических задач в повседневной жизни.

Достижение перечисленных целей предполагает *решение следующих задач:*

– формирование научного мировоззрения;

– воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

- формирование у обучающихся системных представлений и опыта применения методов, технологий и форм организации проектной и учебно-исследовательской деятельности для достижения практико-ориентированных результатов образования;

- формирование навыков разработки, реализации и общественной презентации обучающимися результатов исследования, индивидуального проекта, направленного на решение научной, личностно и (или) социально значимой проблемы.

– сформированность мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;

– сформированнось у учащихся способности к организации своей учебной деятельности

посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;

– сформированность специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности, логического, алгоритмического и эвристического;

– сформированность умений представлять информацию в зависимости от поставленных задач в виде таблицы, схемы, графика, диаграммы, использовать компьютерные программы, Интернет при ее обработке;

– овладение учащимися математическим языком и аппаратом как средством описания и исследования явлений окружающего мира;

– овладение системой математических знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач повседневной жизни, изучения смежных дисциплин и продолжения образования;

Общая характеристика курса математики

Курсы математики для 10-11классов складывается из следующих содержательных компонентов: алгебры, математического анализа, комбинаторики и теории вероятностей, геометрии.

Курс нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык *алгебры и математического анализа* подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения математики является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения математики является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. *Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей* являются обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение *основ комбинаторики* позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении *статистики и теории вероятностей* обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления. Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

1. развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
2. овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;

3. изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
4. развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
5. получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
6. развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

Раздел геометрии позволит сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений. распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве и изображать их; изображать основные многогранники; выполнять чертежи по заданным условиям; строить сечения куба, призмы пирамиды, круглых тел; решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы, векторную алгебру, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математики развитие у обучающихся способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

формирование умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

решение задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

повышение эффективности усвоения обучающимися знаний и учебных действий, формирование научного типа мышления, компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

создание условий для интеграции урочных и внеурочных форм учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся, а также их самостоятельной работы по подготовке и защите индивидуальных проектов;

формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы), возможность получения практико-ориентированного результата;

практическую направленность проводимых исследований и индивидуальных проектов;

возможность практического использования приобретённых обучающимися коммуникативных навыков, навыков целеполагания, планирования и самоконтроля;

подготовку к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

Личностные результаты предполагают сформированность:

- способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

- личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

- умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

-ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории;
-целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).

Метапредметные результаты предполагают сформированность**:**
- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
-владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии;
-умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Предметные результаты предполагают сформированность**:**

1) представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению
6) сформированность навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы)
7) к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

Содержание тем учебного курса

10 класс

АЛГЕБРА
Числовые функции
Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.
Тригонометрические функции
Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y=\sin x$, ее свойства и график. Функция $y=\cos x$, ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$, $y= \cos x$. Построение графика функций $y=mf(x)$ и $y=f(kx)$ по известному графику функции $y=f(x)$. Функции $y=tg\ x$ к $y = ctg\ x$, их свойства и графики.
Тригонометрические уравнения
Первые представления о решении тригонометрических урав-нений. Арккосинус. Решение уравнения $\cos t= a$. Арксинус. Решение уравнения $\sin t= a$. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $tg\ x = a$, $ctg\ x = a$.
Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.
Преобразование тригонометрических выражений
Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.
Производная
Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.
Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.
Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции $y = f(kx+ m)$.
Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$.
Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.
Обобщающее повторение (11ч)

11 класс

АЛГЕБРА
Степени и корни. Степенные функции

Понятие корня *n-й* степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня *n-й* степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.
Показательная и логарифмическая функции
Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.
Понятие логарифма. Функция $y = log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной н логарифмической функций.
Первообразная и интеграл
Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.
Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей
Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.
Уравнения и неравенства. Системы уравнений я неравенств
Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.
Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.
Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.
Обобщающее повторение

ГЕОМЕТРИЯ 10 класс

Введение (аксиомы стереометрии и их следствия).
Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный

параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

Параллельность прямых и плоскостей.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью.

Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

Многогранники. Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники. учебнике, а также графические компьютерные средства.

Векторы в пространстве.

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

ГЕОМЕТРИЯ 11 класс

Метод координат в пространстве. Движения. Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

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.

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.

Повторение

Тематическое планирование
10 класс. Алгебра

№ п/п	**темы**	**содержание**	**Виды деятельности учащихся**	**Количество часов**
1	Числовые функции	Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция.	**Формулировать** определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций, теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. **Находить** наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. **Исследовать** функцию, заданную формулой, на чётность. **Строить** графики функций, используя чётность или нечётность. **Выполнять** геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. **Формулировать** определение обратимой функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции .Формулировать определение взаимно обратных функций. **Проверять,** являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции **строить график** обратной функции.	9
2	Тригоно метрические функции	Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	**Формулировать** определение радианной меры угла. **Находить** радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере**. Вычислять** длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и	26

		Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Формулы приведения. Функция *y=sin x*, ее свойства и график. Функция *y=cos x*, ее свойства и график. Периодичность функций *y = sin x, y= cos x*. Построение графика функций *y=mf(x)* и *y=f(kx)* по известному графику функции *y=f(x).* Функции *y=tg x* к *y = ctg x*, их свойства и графики.	котангенса угла поворота. **Выяснять** знак значений тригонометрических функций. **Упрощать** тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. **Описывать** свойства тригонометрических функций. **Строить** графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.	
3	Тригонометрические уравнения	Первые представления о решении тригонометрических урав-нений. Арккосинус. Решение уравнения *cos t= a*. Арксинус. Решение уравнения *sin t= a*. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений *tg x = a, ctg x = a.* Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на	Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.	10

		множители. Однородные тригонометрические уравнения.	Распознавать тригонометрическ ие уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства	
4	Преобразовани е тригонометрич еских выражений	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы.	Преобразовывать тригонометри ческие выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	15
5	Производная	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической	Формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.	31

		прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Дифференцирование функции $y = f(kx+ m)$. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$. Применение производной для исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		
	Повторение			8

11 класс. Алгебра

№ п/п	темы	содержание	Виды деятельности учащихся	Количество часов
1	Степени и корни. Степенные функции	Понятие корня *n-й* степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня *n-й* степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.	применяют определение корня n-й степени определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков	18
2	Показательная и логарифмическая функции	Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной н логарифмической функций.	определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков решают показательные уравнения и неравенства, их системы; используют для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств	29

			вычисляют логарифмы чисел по определению и выполняют преобразования логарифмических выражений определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находят значения логарифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы решают логарифмические уравнения, их системы; используют для приближенного решения уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества решений уравнений и их систем, используют свойства функций (монотонность, знакопостоянство) решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду, свойства монотонности логарифмической функции, используют для приближенного решения неравенств графический метод используя формулы, осуществляют переход к новому основанию, выполняют преобразования выражений	

			вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления	
3	Первообразная и интеграл	Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.	находят первообразные для суммы функций и произведения функции на число используя справочные материалы; вычисляют неопределенные интегралы; применяют свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций; вычисляют интеграл, используя геометрические соображения, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиком степенной функции и касательной к нему в данной точке	8
4	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.	используют основные понятия статистики, правило сложения и умножения вероятностей, свойство вероятностей противоположных событий используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют факториалы, перестановки, сочетания, размещения используют основные понятия комбинаторики используют формулу бинома Ньютона, свойства биноминальных коэффициентов при рассмотрении треугольника Паскаля обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей,	15

			рассматривают понятие геометрической вероятности	
5	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения h(f(x))=h(g(x)) уравнением f(x)=g(x), разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод. Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.	производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывают равносильность уравненений, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени n > 2, решают рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; решают рациональные уравнения, содержащие модуль, производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству решают уравнения с целочисленными переменными и графически решают неравенства с двумя переменными методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными составляют план исследования	20

			уравнения в зависимости от значений параметра; осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение имеет два корня, один корень, не имеет корней.	
6	Повторение			12

10 класс. Геометрия

№ п/п	Тема	содержание	Виды деятельности учащихся	
1	Введение. аксиомы стереометрии и их следствия	Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.	Используют основные аксиомы стереометрии, понятия о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач.	5
2	Параллельность прямых и плоскостей	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация	Выполняют изображения взаимного расположения, применяют признаки параллельности при решении задач, строят сечения.	**19**

		взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью.		
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.	Используютпризнаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Решаютзадачи связанные с вычислением длин перпендикуляра и наклонных к плоскости, применять свойства перпендикулярности плоскостей.	**20**
4	Многогранники	Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники. учебнике, а также графические компьютерные средства.	Различаютосновные виды многогранников. Распознают виды многогранников и форм их сечений, выполняют их построения.	**12**
5	Векторы в пространстве	Векторы в пространстве. Коллинеарные и	Используютосновные понятия для векторов в пространстве, правил сложения и вычитания	**6**

		компланарные векторы. Параллельный перенос. Параллельное проектирование и его свойства. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения многогранников. Исторические сведения	векторов в пространстве, понятия компланарных векторов при решении задач выполняют действия над векторами в пространстве, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	
6	Повторение			8

11 класс. Геометрия.

№ п/п	Тема	содержание	Виды деятельности учащихся	Коли чество часов
1	Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	Используютпри решении задач декартовы координаты в пространстве, формулы координат вектора,связь между координатами векторов и координатами точек,формулы вычисления скалярного произведения векторов, вычисления угла между прямыми, плоскостями,Выполняют действия над векторами, решают стереометрические задачи координатно-векторным методом,	**18**
2	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.	Используют понятие о телах вращения и поверхностях вращения, прямой круговой цилиндр, его элементы, осевые сечения, перпендикулярные оси; сечения, параллельные оси, прямой круговой конус, его элементы, осевые сечения конуса; сечения, перпендикулярные оси; сечения, проходящие через вершину, шар, сфера, сечение шара плоскостью, касательная плоскость к сфере, комбинация многогранников и тел вращения. Выполняют рисунки с комбинацией круглых тел и	**20**

			многогранников; соотносят их с их описаниями, чертежами, аргументируют свои суждения об этом расположении, решают задачи на вычисление площадей поверхностей круглых тел, решают задачи, требующие распознавания различных тел вращения и их сечений, построения соответствующих чертежей.	
3	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.	Используютпонятие об объеме,основные свойства объемов,формулы для вычисления объемов многогранников: прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды,применяют формулы для вычисления объемов тел вращения: цилиндра, конуса, шара.Решают задачи вычислительного характера на непосредственное применение формул объемов многогранников и круглых тел, в том числе в ходе решения несложных практических задач.	**19**
4	Итоговое повторение			**11**
	Итого:			**68**

Поурочное планирование
Математика 11 класс

№ урока	Содержание учебного материала	пункт	Кол-во часов	Кол-во к\р	ЦОР
1	2	3	4	5	
	Глава 6. Степени и корни. Степенные функции (алгебра и начала анализа)		**19 ч**	1	
	Глава 5. Объемы тел.		**23 ч.**	1	
1.	Понятие корня n-ой (п>1) степени из действительного числа и его свойства	П. 33	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/
2.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	П. 33			
3.	Понятие корня n-ой степени из действительного числа	П. 33			
4.	Понятие об объеме тела. Свойства объемов тел. Отношение объёмов подобных тел	П.52			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/conspect/280335/
5.	Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.	П.53			https://resh.edu.ru/
6.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	П.34	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3182/main/
7.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	П.34			
8.	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики	П.34			
9.	Объем прямой призмы.	П.54			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/conspect/23081/
10	Решение задач по теме: «Объем прямой призмы»	П.54			
11	Свойства корня n-ой степени	П.35	3		https://www.youtube.com/watch?v=SSqyoKUHDaA
12	Свойства корня n-ой степени	П.35			
13	Свойства корня n-ой степени	П.35			
14.	Объем цилиндра.	П.55			https://www.youtube.com/watch?v=yzQmSnTnGcQ

15.	Решение задач по теме: «Объем цилиндра». Самостоятельная работа.	П.55			
16.	Преобразования выражений, содержащих радикалы	П.36	3		https://www.youtube.com/watch?v=u1atdDFxVcE
17.	Преобразования выражений, содержащих радикалы	П.36			
18.	Преобразования выражений, содержащих радикалы	П.36			
19.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы	П.56			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/conspect/23206/
20.	Объем наклонной призмы	П.57			
21.	Контрольная работа № 1 "Корень п-й степени"		1		
22.	Обобщение понятия о показателе степени. Степень с рациональным показателем и её свойства	П.37	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/con
23.	Обобщение понятия о показателе степени. Степень с действительным показателем и её свойства	П.37			
24.	Объем пирамиды	П.58			https://resh.edu.ru/subject/le
25.	Объем пирамиды	П.58			
26.	Обобщение понятия о показателе степени	П.37			
27.	Объем усеченной пирамиды. Самостоятельная работа	П.38	3		
28.	Объем конуса	П.38			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/conspect/22645/
29.	Степенные функции, их свойства и графики. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков	П.58			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/conspect/326999/
30.	Степенные функции, их свойства и графики	П.59			
	Глава 7. Показательная и логарифмическая функция		**32**	3	
31.	Показательная функция (экспонента), её свойства и график	П.39	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/conspect/225572/
32.	Объем усеченного конуса	П.59			
33.	Решение задач по теме: «Объем конуса»	П.59			

34.	Показательная функция, её свойства и график	П.39			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
35.	Показательная функция, её свойства и график	П.39			
36.	Показательные уравнения	П.40	3		
37.	**Контрольная работа №2 по теме: объемы тел**				
38.	Объем шара	П.60			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/conspect/23237/
39.	Показательные уравнения	П.40			
40.	Показательные уравнения	П.40			https://resh.edu.ru/subject/le
41.	Показательные неравенства	П.40	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/conspect/159351/
42.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и сектора.	П.61			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/conspect/23237/
43.	Решение задач по теме: «Объем шара».	П.61			
44.	Показательные неравенства	П.40			
45.	Показательные неравенства	П.40			
46.	Контрольная работа № 3 "Показательные уравнения и неравенства"		1		
47.	Площадь сферы. Самостоятельная работа	П.62			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/conspect/22790/
48.	Решение задач по теме: «Объем тел»	П.62			
49.	Понятие логарифма. Логарифм числа. Десятичный логарифм	П.41	2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/
50.	Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество	П.41			
51.	Логарифмическая функция, её свойства и график	П.42	3		
52.	Зачет №3 по теме: «Объем тел»	П.62			
53.	Решение задач на нахождение объемов тел	П.62			https://multiurok.ru/files/urok-obemy-tel.html

54.	Логарифмическая функция, её свойства и график	П.42			
55.	Логарифмическая функция, её свойства и график	П.42			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/conspect/
56.	Свойства логарифмов: логарифм произведения, частного, степени	П.43	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/conspect/272573
57.	Контрольная работа №4 по теме: объемы тел			1	
	Глава 6. Векторы в пространстве		**12ч**	**1**	
58.	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Модуль вектора. Коллинеарные векторы	П.63			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/
59.	Свойства логарифмов	П.43			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/
60.	Свойства логарифмов	П.43			
61.	Логарифмические уравнения. Логарифмирование	П.44	4		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/
62.	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	П.64			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/21647/
63.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	П.65-66			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2030/start/
64.	Логарифмические уравнения	П.44			
65.	Логарифмические уравнения	П.44			
66.	Логарифмические уравнения	П.44			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/
67.	Умножение вектора на число.	П.67			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3037/main/

68.	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам	П.67			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/main/
69.	Контрольная работа № 5 "Показательные уравнения и неравенства"	П.45			
70.	Логарифмические неравенства	П.45	2		
71.	Логарифмические неравенства	П.45			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/conspect/199118/
72.	Компланарные векторы. Разложение по 3-м некомпланарным векторам	П.68-70			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/conspect/132054/
73.	Компланарные векторы	П.68-70			
74.	Логарифмические неравенства	П.45			
75.	Переход к новому основанию логарифма	П.46	2		
76.	Переход к новому основанию логарифма	П.46			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/conspect/198624/
77.	Компланарные векторы	П.68-70			
78	Зачет №5 по теме: «Векторы в пространстве»	П.68-70			
79.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Число е. Натуральный логарифм	П.47	3		https://multiurok.ru/files/differentsirovanie-pokazatelnoi-i-logarifmicheskoi.html
80.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Число е	П.47			

81.	Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Число е	П.47			https://infourok.ru/konspekt-uroka-po-teme-differencirovanie-pokazatelnoj-i-logarifmicheskoj-funkcij-chislo-e-funkciya-u-eh-ee-svojstva-grafik-diffe-4096964.html
82.	Решение задач	П.68-70			
83.	Решение задач	П.68-70			
84.	Контрольная работа № 6 "Логарифмические неравенства"		1		
	Глава 8. Первообразная и интеграл		**10**	1	
85.	Первообразная и неопределённый интеграл	П.48	3		https://100urokov.ru/predmety/urok-6-integral-i-pervoobraznaya
86.	Контрольная работа №7 по теме: «Векторы в пространстве»	П.68-70			
	Глава 7. Метод координат в пространстве. Движения		**16 ч**	**1**	
87.	Прямоугольная система координат в пространстве. Декартовы координаты в пространстве	П.71			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/21891/
88.	Первообразная и неопределённый интеграл	П.48			
89.	Первообразная и неопределённый интеграл	П.48			https://studfile.net/preview/6014081/page:4/

90.	Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции	П.49	3		https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2016/11/27/zadachi-privodyashchie-k-ponyatiyu-opredelennogo-integrala
91.	Координаты вектора	П.72			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/main/
92.	Связь между координатами векторов и координатами точек	П.73			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2508/main/
93.	Определённый интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница	П.49			https://internet urok.ru/lesson/algebra/11-klass/integralb/ponyatie-opredelyonnogo-integrala-formula-nyutona-leybnitsa
94.	Определённый интеграл, его свойства. Примеры применения интеграла в физике и геометрии	П.49			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/conspect/225807/
95.	Вычисления площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	П.49	3		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/conspect/269549/

96.	Связь между координатами векторов и координатами точек. Самостоятельная работа	П.73			https://znanio.ru/media/svyaz-mezhdu-koordinatami-vektora-i-koordinatami-tochek-koordinaty-serediny-otrezka-samostoyatelnaya-rabota-geometriya-11-klass-umk-ls-atanasyan-i-dr-2637958
97.	Простейшие задачи в координатах: координаты середины отрезка	П.74			
98.	Вычисления площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	П.49			https://internet urok.ru/lesson/algebra/11-klass/integralb/vychislenie-ploschadey-ploskih-figur-s-pomoschyu-opredelyonnogo-integrala
99.	Вычисления площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	П.49			
100.	Контрольная работа № 8 "Первообразная и интеграл"		1		
101.	Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние между двумя точками. Расстояние от точки до плоскости	П.74			https://internet urok.ru/lesson/geometry/11-klass/effektivnye-kursy/skalyarnoe-proizvedenie-vektorov-profilnyy-uroven-chast-1-dlina-vektora-rasstoyanie-
102.	Решение задач по теме: «Простейшие задачи в координатах»	П.75			
	Глава 10 Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств		**26**	2	

103.	Равносильность уравнений, неравенств, систем	П.55	2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/conspect/159137/
104.	Равносильность уравнений. Решение рациональных и иррациональных уравнений	П.55			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/conspect/159137/
105.	Общие методы решений уравнений. Замена уравнений h(f(x))=h(g(x)) уравнением f(x)=g(x)	П.56	1		https://multiurok.ru/index.php/files/osnovnye-priemy-resheniia-uravnenii-zamena-uravnen.html
106.	**Контрольная работа №9 по теме: Метод координат в пространстве**				
107.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	П.76			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2039/main/
108.	Метод разложения на множители	П.56	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/7266/conspect/292467/
109.	Метод введения новой переменной	П.56	1		
110.	Функционально-графический метод	П.56	2		
111.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	П.77			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2039/main/
112.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	П.78			
113.	Функционально-графический метод	П.56			
114.	Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств	П.57	7		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/con

115.	Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств. Метод интервалов	П.57			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/main/
116.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Самостоятельная работа.	П.78-79			
117.	Движение. Центральная, осевая, зеркальная симметрия, параллельный перенос.	П.80			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/conspect/22282/
118.	Решение неравенств с одной переменной. Системы и совокупности неравенств и их решение	П.57			https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/sistemy-racionalnyh-neravenstv/lineynye-neravenstva-sistemy-i-sovokupnosti-neravenstv
119.	Решение неравенств с одной переменной. Иррациональные неравенства	П.57			
120.	Решение неравенств с одной переменной. Иррациональные неравенства	П.57			https://mathus.ru/math/irraner.pdf
121.	Движение. Центральная, осевая, зеркальная симметрия, параллельный перенос	П.81			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/conspect/22282/
122.	Зачет №1 по теме: «Координаты точек и координаты векторов»	П.81-82			
123.	Решение неравенств с одной переменной. Неравенства с модулем	П.57			
124.	Решение неравенств с одной переменной. Неравенства с модулем	П.57			
125.	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств	П.58	2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/conspect/38659/

126.	Контрольная работа №10 по теме: Метод координат в пространстве				
	Глава 9.Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.		17 ч.	1	
127	Статистическая обработка данных. Табличное и графическое представление данных	П.50			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/main/
128.	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными	П.58			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/conspect/38659/
129.	Контрольная работа № 11 "Уравнения, неравенства"		1		
130.	Системы уравнений и их решение: подстановка, сложение, введение новых переменных	П.59	4		https://znanio.ru/media/konspekt-uroka-osnovnye-priemy-resheniya-sistem-uravnenij-podstanovka-algebraicheskoe-slozhenie-vvedenie-novyh-peremennyh-2642642
131.	Статистическая обработка данных. Числовые характеристики рядов данных	П.50			https://infourok.ru/urok_po_teme_statisticheskaya_obrabotka_dannyh-127486.htm
132.	Статистическая обработка данных	П.50			
133.	Системы уравнений с двумя переменными	П.59			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
134.	Системы уравнений	П.59			
135.	Системы уравнений	П.59			

136.	Простейшие вероятностные задачи. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества	П.51			https://infourok.ru/prezentaciya-po-algebre-na-temu-poocheryodnyj-i-odnovremennyj-vybor-neskolkih-elementov-iz-konechnogo-mnozhestva-11-klass-4232049.html
137.	Простейшие вероятностные задачи. Решение практических задач с применением вероятностных методов	П.51			
138.	Уравнения и неравенства с параметрами. Применение математических методов при решении содержательных задач из различных областей науки и практики	П.60.	4		https://znanio.ru/media/primenenie-matematicheskih-metodov-dlya-resheniya-soderzhatelnyh-zadach-2626624
139.	Уравнения и неравенства с параметрами. Применение математических методов при решении содержательных задач из различных областей науки и практики	П.60.			
140.	Уравнения и неравенства с параметрами. Интерпретация результата, учет реальных ограничений	П.60.			https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2011/10/15/reshenie-uravneniy-i-neravenstv-s-parametrami
141.	Сочетания и размещения. Формулы числа перестановок, сочетаний и размещений	П.52			https://skillbox.ru/media/code/perestanovki-sochetaniya-i-razmeshcheniya-starterpak-po-kombinatorike-dlya-it/
142	Сочетания и размещения	П.52			

143.	Интерпретация результата, учет реальных ограничений Уравнения и неравенства с параметрами	П.60.			https://ru.anyquestion.info/a/uravneniya-s-parametrom-v-realnyh-zadachah-modelirovanie-i-interpretatsiya
144.	Контрольная работа № 12 "Системы уравнений и неравенств"		1		
	Повторение		**15**	2	
145.	Преобразование тригонометрических выражений		2		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/conspect/199617/
146.	Сочетания и размещения. Решение комбинаторных задач				
147.	Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Случайные события и их вероятности				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6119/conspect/285192/
148.	Преобразование тригонометрических выражений				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/conspect/199617/
149.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств		2		https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2014/07/05/reshenie-trigonometricheskikh-uravneniy
150.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств				
151.	**Контрольная работа №13 по теме: элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей**				
152.	Итоговое повторение. Элементарные и сложные события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/131702/
153.	Решение показательных уравнений и неравенств		2		

154.	Решение показательных уравнений и неравенств				https://www.evkova.org/pokazatelnyie-uravneniya-i-neravenstva
155	Решение логарифмических уравнений и неравенств		2		
156.	Итоговое повторение. Случайные события и их вероятности. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события				https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2015/08/16/slucha ynye-sobytiya-i-veroyatnosti-analiz-soderzhaniya
157.	Итоговое повторение				
158.	Решение логарифмических уравнений и неравенств				
159.	Преобразование выражений, содержащих радикалы		2		
160.	Вычисление производных		1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/conspect/201010/
161.	Вычисление производных				
162.	Вычисление производных				
163.	Вычисление первообразных		1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/conspect/225743/
164.	Решение систем уравнений		1		
165.	Контрольная работа № 14 " Повторение курса 10-11 класса"		2		
166.	Контрольная работа № 14 " Повторение курса 10-11 класса"				
167.	Графический метод решения уравнений				https://resh.edu.ru/subject/lesson/1548/main/

168.	Графический метод решения уравнений		1		
169.	Решение задач с параметрами		1		https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/100002/1/5-230-06765-
170.	Решение задач с параметрами				

Планируемые результаты

В результате изучения математики на базовом уровне выпускник должен знать/понимать:

Планируемые результаты

В результате изучения математики на базовом уровне выпускник должен знать/понимать:

• значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

• значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

• универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

• вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Алгебра уметь:

• выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости 19 вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

• проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

• вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики уметь:

• определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

• строить графики изученных функций;

• описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

• решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

Начала математического анализа уметь:

• вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

• исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

• вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; 20 использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

Уравнения и неравенства уметь:

• решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

• составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

• использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

• изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей уметь:

• решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

• вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

• использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

• анализа информации статистического характера;

Геометрия уметь:

• распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

• описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

• анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

• изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

• строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

• решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

• использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

• проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

• исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

• вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Ученик 10 класса научится:

Элементы теории множеств и математической логики

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и 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;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;

Числа и выражения

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число,

рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные и использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе кори натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;

Уравнения и неравенства

- 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 третьей и четвертой 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;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;

Функции.

- 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 понятием: тригонометрическая функция; строить их график 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: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;

Ученик 10 класса получит возможность научиться:

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

Числа и выражения.

- 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;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства.

- 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;

Выпускник научится:

- 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 и других предметов;
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из 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;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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 т.п. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять при решении задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые 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 их к решению задач;
- владеть понятие: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона-Лейбница и ее следствия для решения задач.

Комбинаторика, вероятность и статистика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их 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;

Выпускник получит возможность научиться:

Уравнения и неравенства.

- 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.

Элементы математического анализа.

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной 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;
- уметь исследовать функцию на выпуклость

Комбинаторика, вероятность и статистика

- 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 его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции

Учебно-методический комплект и дополнительная литература

1. Мордкович. А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред.А.Г. Мордковича - М: «Мнемозина», 2021
2. Мордкович. А.Г. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред.А.Г. Мордковича - М.: Мнемозина, 2021
3. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Геометрия. 10–11 класс. – М.: Просвещение, 2020
4. Геометрия. Рабочая тетрадь для 10 класса./Л.С.Атанасян и др.- М.: Просвещение, 2020
5. Мордкович А.Г. Тульчинская Е.Е. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс.: Контрольные работы для общеобразоват. учреждений.-М.: Мнемозина.
6. Мордкович. А.Г. Алгебра и начала анализа. 10 –11 кл. Методическое пособие для учителя. – М.: Мнемозина.
7. Математика: ежемесячный научно-методический журнал издательства «Первое сентября»

Интернет-ресурсы: электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (http://school-collection.edu.ru/), каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/): информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты (для