

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
министрство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области
Нижегородская Епархия Русской Православной Церкви (Московский
Патриархат)
ЧОУ РО "НЕРПЦ(МП) «Гнилицкая православная гимназия»"

УТВЕРЖДЕНО
Директор

Беленкова Елена Олеговна
Приказ №156-ОД от «29»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 1261888)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.
Базовый уровень»
для обучающихся 10-11 классов

Нижний Новгород 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений,

содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символыми формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают

наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развиваются наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел — фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 5 часов в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 165 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых идробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей.

Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

Вероятность и статистика

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; владением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.**

1) Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить корректизы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Вероятность и статистика

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	0	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
5	Последовательности и прогрессии	5	0	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1	https://resh.edu.ru/subject/51/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	22	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	23	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
3	Первообразная	14	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/

4	Перестановки. Размещения. Сочетания	12	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
5	Условная вероятность	13	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
6	Дисперсия. Стандартное отклонение	29	0	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	52	1	https://resh.edu.ru/subject/51/11/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		165	6	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1
4	Применение дробей для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1
5	Применение процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1
7	Арифметические операции с действительными числами	1
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1
9	Тождества и тождественные преобразования	1
10	Уравнение, корень уравнения	1
11	Неравенство, решение неравенства	1
12	Метод интервалов	1
13	Решение целых идробно-рациональных уравнений и неравенств	1
14	Контрольная работа №1 по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства"	1
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1
17	Чётные и нечётные функции	1
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1
21	Арифметический корень натуральной степени	1
22	Арифметический корень натуральной степени. Решение задач	1
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1
24	Свойства арифметического корня натуральной степени. Решение задач	1

25	Свойства арифметического корня натуральной степени. Закрепление	1
26	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1
27	Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Решение задач	1
28	Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Упрощение выражений	1
29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Алгебраические выражения	1
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Закрепление	1
31	Решение иррациональных уравнений	1
32	Решение иррациональных уравнений. Закрепление	1
33	Решение иррациональных неравенств	1
34	Решение иррациональных неравенств. Закрепление	1
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1
36	Свойства и график корня n -ой степени	1
37	Свойства и график корня n -ой степени. Решение задач	1
38	Контрольная работа №2 по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Решение задач	1
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Решение задач	1
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Решение задач	1
45	Основные тригонометрические формулы	1
46	Основные тригонометрические формулы. Решение задач	1
47	Основные тригонометрические формулы. Упрощение выражений	1
48	Основные тригонометрические формулы. Закрепление	1
49	Преобразование тригонометрических выражений	1
50	Преобразование тригонометрических выражений. Решение задач	1
51	Преобразование тригонометрических выражений. Упрощение выражений	1
52	Преобразование тригонометрических выражений. Алгебраические выражение	1
53	Преобразование тригонометрических выражений. Закрепление	1
54	Решение простейших тригонометрических уравнений	1

55	Решение простейших тригонометрических уравнений. Закрепление	1
56	Решение тригонометрических уравнений с применением тригонометрических формул	1
57	Решение тригонометрических уравнений с применением тригонометрических формул. Закрепление	1
58	Решение тригонометрических уравнений различными способами	1
59	Решение тригонометрических уравнений различными способами. Закрепление	1
60	Контрольная работа №3 по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1
64	Формула сложных процентов	1
65	Формула сложных процентов. Закрепление	1
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1
67	Промежуточная аттестация	1
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
1	Повторение, обобщение и систематизация знаний. «Корень п-ой степени»	1
2	Повторение, обобщение и систематизация знаний. «Тригонометрия»	1
3	Повторение, обобщение и систематизация знаний. «Тригонометрические уравнения»	1
4	Повторение, обобщение и систематизация знаний. «Производная»	1
5	Повторение, обобщение и систематизация знаний. «Применение производной»	1
6	Степень с действительным показателем	1
7	Понятие показательной функции	1
8	Свойства и график показательной функции	1
9	Решение упражнение на показательную функцию	1
10	Построение графика показательной функции.	1
11	Понятие показательного уравнения	1
12	Виды показательных уравнений	1
13	Решение показательных уравнений	1
14	Решение показательных уравнений разложением на множители	1
15	Показательные уравнения, сводящиеся к квадратным	1
16	Решение показательных уравнений различными способами	1
17	Понятие показательного неравенства	1
18	Виды показательных неравенств	1
19	Решение показательных неравенств	1
20	Решение показательных неравенств различными способами	1
21	Урок подготовки к контрольной работе	1
22	Контрольная работа №1 по теме «Показательные уравнения и неравенства»	1
23	Понятие логарифма	1
24	Основное логарифмическое тождество	1
25	Основные логарифмические формулы	1
26	Решение упражнений	1
27	Функция $y = \log_a x$, её свойства и график	1
28	Построение графиков логарифмических функций	1
29	Графическое решение логарифмических уравнений	1
30	Понятие логарифмического уравнения	1
31	Виды логарифмических уравнений	1
32	Решение логарифмических уравнений	1

33	Решение логарифмических уравнений различными способами	1
34	Понятие логарифмического неравенства	1
35	Виды логарифмических неравенств	1
36	Решение логарифмических неравенств	1
37	Решение логарифмических неравенств разными способами	1
38	Число e.дифференцирование	1
39	Функция $y=e^x$, ее свойства, график	1
40	Дифференцирование	1
41	Натуральные логарифмы.	1
42	Функция $y=\ln x$, ее свойства, график	1
43	Дифференцирование	1
44	Решение упражнений	1
45	Контрольная работа №2 по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»	1
46	Определение первообразной	1
47	Решение упражнений	1
48	Правила нахождения первообразных	1
49	Нахождение первообразных	1
50	Неопределенный интеграл	1
51	Решение упражнений	1
52	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
53	Понятие определенного интеграла	1
54	Формула Ньютона-Лейбница	1
55	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
56	Нахождение площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
57	Вычисление объёмов тел	1
58	Нахождение объемов тел	1
59	Контрольная работа №3 по теме «Первообразная»	1
60	Метод математической индукции	1
61	Решение упражнений	1
62	Перестановки	1
63	Размещения	1
64	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1
65	Сочетания (комбинации)	1
66	Формула вычисления количества сочетаний	1
67	Решение упражнений	1

68	Формула бинома Ньютона	1
69	Вычисление биномиальных коэффициентов	1
70	Свойство треугольника Паскаля	1
71	Контрольная работа №4 «Перестановки. Размещения. Сочетания»	1
72	Несовместные события	1
73	Дополнение события	1
74	Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух событий	1
75	Условная вероятность	1
76	Независимые события	1
77	Зависимые события	1
78	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	1
79	Схема Бернулли	1
80	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	1
81	Случайные величины	1
82	Распределение вероятностей случайной величины	1
83	Математическое ожидание	1
84	Контрольная работа №5 «Условная вероятность»	1
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты	1
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Вероятности случайных событий	1
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Серии независимых испытаний	1
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1
89	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1
90	Математическое ожидание суммы случайных величин	1
91	Математическое ожидание геометрического распределений	1
92	Математическое ожидание биномиального распределений	1
93	Дисперсия	1
94	Стандартное отклонение	1
95	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1
96	<i>Практическая работа №1 с использованием электронных таблиц</i>	1
97	Закон больших чисел	1
98	Выборочный метод исследований	1
99	<i>Практическая работа №2 с использованием электронных таблиц</i>	1
100	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения	1

101	Равномерное распределение и его свойства	1
102	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1
103	<i>Практическая работа №3 с использованием электронных таблиц</i>	1
104	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1
105	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
106	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая)	1
107	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (дерево)	1
108	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (диаграмма Эйлера)	1
109	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1
110	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины	1
111	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Распределения	1
112	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание	1
113	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1
114	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Делимость натуральных чисел	1
115	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Признаки делимости	1
116	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Рациональные числа	1
117	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Действия над рациональными числами	1
118	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Множества	1
119	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Операции над множествами	1
120	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Пропорциональные величины	1
121	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Процентные расчеты	1
122	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Элементы статистики и теории вероятностей	1

123	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Рациональные выражения	1
124	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Рациональные уравнения	1
125	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Системы алгебраических уравнений	1
126	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Числовые неравенства и их свойства	1
127	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Линейные неравенства	1
128	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Квадратичные неравенства	1
129	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Метод интервалов	1
130	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение неравенств методом интервалов	1
131	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Системы неравенств	1
132	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение систем неравенств	1
133	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Степени и корни	1
134	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Свойства степени с натуральным показателем	1
135	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Свойства степени с целым показателем	1
136	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Свойства арифметического квадратного корня	1
137	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Свойства корня степени, отличной от 2	1
138	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Иррациональные уравнения	1
139	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение иррациональных уравнений	1
140	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Иррациональные неравенства	1
141	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение иррациональных неравенств	1
142	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Функции и их свойства	1
143	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Прогрессии	1
144	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Тригонометрические функции	1
145	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Тригонометрические уравнения	1
146	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Тригонометрические неравенства	1

147	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1
148	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Показательная функция	1
149	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Показательные уравнения	1
150	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение показательных уравнений	1
151	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Показательные неравенства	1
152	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение показательных неравенств	1
153	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Логарифмическая функция	1
154	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Логарифмические уравнения	1
155	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение логарифмических уравнений	1
156	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Логарифмические неравенства	1
157	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение логарифмических неравенств	1
158	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Производная	1
159	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Применение производной	1
160	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Нахождение наибольшего значений функции	1
161	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Нахождение наименьшего значений функции	1
162	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Неопределенный интеграл	1
163	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Определенный интеграл	1
164	Промежуточная аттестация	1
165	Заключительный урок	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		165

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А.,
Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество
«Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Н.Е. Федотова, М.В. Ткачева, Методические рекомендации к учебнику
Ш.А. Алимова, Ю.М. Колягина, Н.Е. Федоровой и др., М.:
"Просвещение"

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/subject/51>