

Приложение № 5 к основной образовательной программе
среднего общего образования (ООП СОО),
рекомендованной к утверждению педагогическим советом
от 28.05.2020 г. №11, утверждённой от 28.05.2020 г. приказ № 87

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

алгебре и началам анализа для 10-11 классов

Санкт-Петербург

2021г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры. Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др. Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей. Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию коммуникативной культуры, в том числе умению ясно, логично, точно и по- 7 следовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые

средства, адекватные обсуждаемой проблеме. Дальнейшее развитие приобретут и познавательные действия. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений. В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к информационно-поисковой деятельности: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать развитию ИКТ-компетентности учащихся. Получит дальнейшее развитие способность к самоорганизации и саморегуляции. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; освоят на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов. Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач. Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки. При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На преподавание алгебры и начал анализа в 10-11 классах в соответствии с учебным планом ЧОУ «Академия» отводится: 204 часа (3 часа в неделю в 10 классе – 102 ч., 3 часа в неделю в 11 классе – 102 ч.).

Срок реализации два года.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Базовый уровень Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом): Элементы теории множеств и математической логики — Оперировать¹ понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; — проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием; — находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости; — строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; — оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; — распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров; — проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; — проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов. 1 Здесь и далее: на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач; на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. 11

Числа и выражения — Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб; — оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и p ; — выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства; — сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; — выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; — пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; — изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; — выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; — выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; — вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; — проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы; — находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; — изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; — оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; — выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; — соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; — использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни; — оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов

окружающего мира. Уравнения и неравенства — Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; — решать логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$, $a^{bx + c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); — приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции; — решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства; — использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; — использовать метод интервалов для решения неравенств; — использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств; — изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из других учебных предметов; — использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; — уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи. Функции — Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; — оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; — распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы; — находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; — определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.); — строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.); — определять

значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; — строить графики изученных функций; — решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, 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 — Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; — определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке; — вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; — вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; — решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой; — исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах; — соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.); — использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса; — решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика — Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; — оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; — вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов; — иметь представление: о

дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин; — понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; — иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; — иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; — иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. В повседневной жизни и при изучении других предметов: — оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; 15 — читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков; — выбирать подходящие методы представления и обработки данных; — уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Текстовые задачи — Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; — выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; — анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения; — понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; — действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; — использовать логические рассуждения при решении задачи; — работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи; — осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; — анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; — решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.; — решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; — решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; — решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временно́й оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.; — использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.; — решать задачи,

требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; — анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; — переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

16 История и методы математики — Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; — знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; — понимать роль математики в развитии России; — применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; — замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства; — применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Базовый уровень

Элементы теории множеств и математической логики Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости. Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство. Числа и выражения Корень n -й степени и его свойства. Понятие предела числовой последовательности. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число e . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы. Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел. Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° (0 , $\dots$, $64 \cdot 32 \pi \pi \pi$ рад). Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла. Уравнения и неравенства Уравнения с одной переменной. Простейшие

иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$, $a^{bx + c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a и рациональным показателем) и их решения. Тригонометрические уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции, и их решения. Неравенства с одной переменной вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a). Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства. Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств. 25 Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром. Функции Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. Чётность и нечётность функций. Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. Сложные функции. Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций. Элементы математического анализа Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением

дерева вероятностей. Дискретные случайные величины и их распределения. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс

№	Тема урока	Домашнее задание	Контроль знаний	Форма проведения урока (в случае необходимости)
1	Повторение. Линейные и квадратные уравнения.	огэ задания 8 и 9	Д.З.	
2	Повторение. Линейные и квадратные неравенства, метод интервалов	огэ задания 13	Д.З.	
3	Повторение. Функции и графики	тест 4-1 (к)	Д.З.	
4	Повторение. Преобразование выражений.	огэ задания 20	Д.З.	
5	Входная контрольная работа	-	К.Р.	Контрольная работа
6	Целые и рациональные числа. Действительные числа.	§ 1 упр. 1.26(г-е), 1.27 (г-е)	Д.З.	
7	Перестановки.	§ 1.4 упр.1.48(в, г) и 152 (а, в)	Д.З.	
8	Размещения.	§ 1.5, упр.1.60	Д.З.	
9	Сочетания.	§ 1.6, упр. 1.67 и 1.72 (б)	Д.З.	
10	Арифметический корень натуральной степени.	1,76 (б, г) и 1.78	Д.З.	
11	Степень с действительным показателем.	1.84 (б) и 1.87 (в)	Д.З.	
12	Применение свойств степеней.	К-1 2вар (М)	Д.З.	
13	Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа».	-	К.Р.	Контрольная работа К-1 (М)
14	Анализ контрольной работы № 1. Работа над ошибками	задания в тетрадях	Д.З.	
15	Рациональные выражения.	§ 2.1 и 2, упр.2.4	Д.З.	

16	Системы рациональных уравнений.	§ 2.6 и 2.7, упр.2.48 и 2.57	Д.З.	
17	Рациональные неравенства.	§ 2.8 и 9, упр.2.75	Д.З.	
18	Системы рациональных неравенств	§2.11 упр.2.96 (в,г) и 2.99 (в, г)	Д.З.	
19	Степенная функция и ее график.	§ 3.1 и 2, упр.3.5	Д.З.	
20	Арифметический корень натуральной степени.	§ 3.3-3.5 упр. 3.94 (ж,з) 3.106 (в)	Д.З.	
21	Степень с рациональным показателем.	§ 4.1 и 4.2 упр.4.2 (д,е) 4.5 (б), 4.22 (г)	Д.З.	
22	Предел последовательности и его свойства. Число "е".	§ 4.3 и 4.6 упр. 4.29 (г-е), 4.47 (г-е)	Д.З.	
23	Урок обобщения и систематизации знаний.	К-2 2вар (М)	Д.З.	
24	Контрольная работа № 2 по теме: «Степенная функция»	-	К.Р.	Контрольная работа К-2 (М)
25	Анализ контрольной работы № 2. Работа над ошибками	задания в тетрадях	Д.З.	
26	Показательная функция, её свойства и график.	§ 4.8 упр.4.55 (ж-и)	Д.З.	
27	Показательная функция, её свойства и график.	упр. 4.60 (ежз)	Д.З.	
28	Показательные уравнения.	§ 6.1 упр.6.6 (б,г,е)	Д.З.	
29	Решение показательных уравнений.	§ 6.1 упр.6.8 (е)	Д.З.	
30	Показательные неравенства.	§ 6.4 упр.6.33 (б,в,е) 6.34 (г)	Д.З.	
31	Решение показательных неравенств.	упр. 6.34 (б,г) и 6.35(г-е)	Д.З.	
32	Урок обобщения и систематизации знаний	С-23 вар2 (М)	Д.З.	
33	Подготовка к контрольной работе	К-3 2вар (М)	Д.З.	
34	Контрольная работа № 3 по теме: «Степенная и Показательная функция».	-	К.Р.	Контрольная работа К-3
35	Анализ контрольной работы № 3. Работа над ошибками.	задания в тетрадях	Д.З.	
36	Логарифмы.	§ 5.1 упр.5.3 (ж-и)	Д.З.	
37	Логарифмы.	§ 5.1 упр.5.8 (и-м)	Д.З.	
38	Свойства логарифмов.	§ 5.2 упр. 5.15 (д,е), 5.17 (в,г)	Д.З.	

39	Свойства логарифмов.	упр. 5.24 (б), 5.26 (в), 5.27 (г)	Д.З.	
40	Десятичные и натуральные логарифмы	§ 5.4 упр. 5.38 (д), 5.41 (д,е)	Д.З.	
41	урок обобщения знаний. Решение задач.	С-20 вар2 (М)	Д.З.	
42	Логарифмическая функция, её свойства и график.	§ 5.3 упр. 5.32 (б), 5.33 (г)	Д.З.	
43	Логарифмическая функция, её свойства и график.	§ 5.3 упр. 5.35 (б,е)	Д.З.	
44	Логарифмические уравнения.	§ 6.2 упр. 6.6 (бге), 6.13 (в,г)	Д.З.	
45	Способы решения логарифмических уравнений	§ 6.3 упр 6.18 (е), 6.19 (е), 6.21 (е)	Д.З.	
46	Логарифмические неравенства.	§ 6.5 упр. 6.41 (а,г) 6.43 (б)	Д.З.	
47	Логарифмические неравенства.	§ 6.5 упр. 6.46 (б,г), 6.52 (в,д)	Д.З.	
48	Контрольная работа № 4 по теме: «Логарифмическая функция».	-	К.Р.	Контрольная работа К-4(М)
49	Анализ контрольной работы № 4. Работа над ошибками	-	Д.З.	
50	Радиианная мера угла.	§ 7.1 и 2 упр.7.8, 7.9 (д-з)	Д.З.	
51	Поворот точки вокруг начала координат.	7.13 (в,г), 7.17 (е), 7.22 (в,г)	Д.З.	
52	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.	§ 7.3 упр 7.34 (б), 7.40, 7.45 (б,г)	Д.З.	
53	Основное тригонометрическое тождество.	§ 7.4 упр. 7.57 (г), 7.58 (г), 7.61 (б)	Д.З.	
54	Арксинус и арккосинус	§ 7.5 7.6, упр. 7.102 (е), 7.103 (д,е)	Д.З.	
55	Тангенс и котангенс	§ 8.1 и 8.2 упр. 8.22 (в) 8.24 (д)	Д.З.	
56	Арктангенс и арккотангенс.	§ 8.3 и 8.4 упр. 8.35 (ж,з) 8.43 (а-в)	Д.З.	
57	Простейшие тригонометрические неравенства	упр 7.45 (б,в), 7.46 (д,е)	Д.З.	
58	Применение формул арктангенса и аркcotангенса	упр 8.51 (д,е) 8.53 (б,в)	Д.З.	
59	Преобразование тригонометрических твыражений.	Т-6 вар.2 (К)	Д.З.	

60	Косинус суммы и разности углов	§ 9.2 упр 9.16 (б), 9.19 (б)	Д.З.	
61	Синус суммы и разности углов	§ 9.3 упр 9.26 (г,е), 9.30 (б,г)	Д.З.	
62	Формулы сложения	§ 9.4 упр 9.36 (б), 9.40 (в,г) 9,44 (в)	Д.З.	
63	Решение задач.	Т-8 и Т-9 (К) п.п."В"	Д.З.	
64	Синус и косинус двойного угла.	§ 9.5 упр.9.49 (г), 9.51 (б), 9.55(г)	Д.З.	
65	Синус и косинус половинного угла.	§ 9.5 упр 9.59 (б), 9.61 (б)	Д.З.	
66	Тангенс суммы углов.	§ 9.7 упр 9.73 (б,г) 9.80 (а)	Д.З.	
67	Тангенс половинного угла.	§ 9.7 упр 9.83 (б,в)	Д.З.	
68	Формулы приведения.	С-33 вар.2	Д.З.	
69	Урок систематизации и обобщения знаний. Подготовка к контрольной работе.	К-5 вар.2 (М)	Д.З.	
70	Контрольная работа №5 по теме: « Тригонометрические формулы»	-	К.Р.	Контрольная работа К-5 (М)
71	Анализ контрольной работы № 5. Работа над ошибками	задания в тетрадях	Д.З.	
72	Функция $\sin(x) = a$	§ 10.1 упр. 10.6 (б,в), 10.7 (б,г)	Д.З.	
73	Функция $\sin(x) = a$	§ 10.1 упр 10.8 (г,е)	Д.З.	
74	Функция $\sin(x) = a$	С-38 вар2. (М)	Д.З.	
75	Функция $\cos(x) = a$	§ 10.2 упр. 10.13 (в,г)	Д.З.	
76	Функция $\cos(x) = a$	§ 10.2 10.17 (д,е)	Д.З.	
77	Функция $\cos(x) = a$	С-39вар.2(М)	Д.З.	
78	Функция $\operatorname{tg}(x) = a$	§ 10.3 упр 10.24 (г,е)	Д.З.	
79	Функция $\operatorname{tg}(x) = a$	§ 10.3 упр 10.25 (д)	Д.З.	
80	Функция $\operatorname{ctg}(x) = a$	§ 10.4 упр 10.32 (г,е) 10.33 (д)	Д.З.	
81	Простейшие тригонометрические уравнения.	§ 11.1 упр. 11.3 (к-м), 11.5 (б,г)	Д.З.	
82	Решение тригонометрических уравнений.	§ 11.2 упр. 11.10 (б,е)	Д.З.	

		11.13 (в,з)		
83	Решение тригонометрических уравнений.	§ 11.3 упр. 11.17 (б), 11.22 (б)	Д.З.	
84	Решение тригонометрических уравнений.	§ 11.4 упр. 11.26 (б), 11.27 (б)	Д.З.	
85	Решение простейших тригонометрических неравенств.	§ 11.5 упр. 11.34 (в,л) 11.37 (д)	Д.З.	
86	Решение простейших тригонометрических неравенств.	§ 11.6 упр. 11.40 (е) 11.41 (е)	Д.З.	
87	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.	К-6 и 7 вар.2 (М)	Д.З.	
88	Контрольная работа № 6 по теме: «Тригонометрические уравнения».	-	К.Р.	Контрольная работа К-7
89	Анализ контрольной работы № 6. Работа над ошибками	задания в тетрадях	Д.З.	
90	Вероятность события. Свойства вероятностей события	§ 12 упр. 12.10 и 12.12 и 12.24	Д.З.	
91	Частота. Условная вероятность.	§ 13 упр. 13.09 и 13.10	Д.З.	
92	Математическое ожидание. Закон больших чисел.	§ 14 упр. 14.16	Д.З.	
93	Самостоятельная работа по теме "Элементы теории вероятностей".	-	С.Р.	Сам-я работа по заданию 4 ЕГЭ
94	Повторение: Показательные уравнения и неравенства	С-18 и 22 (М)	Д.З.	
95	Повторение: Логарифмические уравнения и неравенства	С-20 и 21 (М)	Д.З.	
96	Повторение: Тригонометрические уравнения.	тест 18 и 19 (К)	Д.З.	
97	Урок обобщения и систематизации знаний. Подготовка к контрольной работе.		Д.З.	
98	Итоговая контрольная работа.	-	К.Р.	К. р. - итоговый тест (М)
99	Анализ итоговой контрольной работы. Работа над ошибками.	-	-	
100	Резерв: решение уравнений с параметрами			
101	Резерв: решение текстовых задач ЕГЭ	-	-	
102	Резерв: решение текстовых задач ЕГЭ	-	-	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№	Тема урока	Домашнее задание	Контроль знаний	Форма проведения урока (в случае необходимости)
1	Повторение. Числовые последовательности.		Д.З.	
2	Повторение. Предел последовательности.		Д.З.	
3	Повторение. Свойства пределов.		Д.З.	
4	Самостоятельная работа "Пределы"		С.Р.	С-19 (М-10).
5	Функции. Области определения и значения функций.	§ 1.1 и 1.2 упр. 1.9(б,д) 1.10 (д,е)	Д.З.	
6	Функции: Четность функций.	§ 1.3 упр. 1.18 (в,г)	Д.З.	
7	Функции: Периодичность функций.	упр. 1.31, 1.32 (е,и), 1.36 (б,в)	Д.З.	
8	Функции: Промежутки возрастания, убывания, знакопостояства и нули. Монотонность функций.	§ 1.4, упр.1.46 (в,г), 1.49(в,е,и)	Д.З.	
9	Исследование функций и построение графиков.	§ 1.5 упр.1.55(б,г), 1.55 (в,ж)	Д.З.	
10	Преобразование графиков функций.	§ 1.6 упр.159(г,д), 1.60(г,е)	Д.З.	
11	Преобразование графиков функций.	упр. 1.63(б,в), 1.64(б,г), 1.66(е)	Д.З.	
12	Предел функции.	§ 2.1 и 2.2 упр 2.8, 2.11(б)	Д.З.	
13	Свойства пределов функций.	§ 2.3, упр.2.16(б), 2.17(б,д,е)	Д.З.	
14	Непрерывность функции.	§ 2.4 и 2.5, упр 2.27(б),2.34(б),	Д.З.	
15	Обратная функция.	§ 3, упр.3.8 (б), 3.16(б)	Д.З.	
16	Контрольная работа №1 "Функции"	-	К.Р	тест №1 (М-11)
17	Анализ контрольной работы № 1. Работа над ошибками	§ 4.1 упр.4.6 и 4.9	Д.З.	

18	Производная. Физический и геометрический смысл.	упр. 4.11 и 4.12	Д.З.	
19	Производная суммы и разности.	§ 4.2 упр. 4.19 (б,г,е) и 4.21 (б,г)	Д.З.	
20	Производная произведения и частности.	§ 4.4 упр. 4.30 (г,е), 4.33 (ж), 4.34(б)	Д.З.	
21	Производные элементарных функций.	§ 4.5 упр.4.39(б), 4.41(б), 4.44 (ж)	Д.З.	
22	Производные элементарных функций.	упр. 4.45(б,г) и 4.48 (б,г)	Д.З.	
23	Производная сложной функции.	§ 4.6 упр.4.53(в,и), 4.55(б,г)	Д.З.	
24	Производная сложной функции.	упр. 4.59 (б,г), 4,62(в,ж), 4,64(б)	Д.З.	
25	Самостоятельная работа "Вычисление производной"	-	С.Р.	тест №2 (М-11)
26	Применение производной для нахождения точек экстремума функции.	§ 5.1 упр.5.5(б,г) 5.8(б,в)	Д.З.	
27	Применение производной для нахождения точек экстремума функции.	упр. 5.14(б,г) 5.15(б,г)	Д.З.	
28	Уравнение касательной.	§ 5.2 упр.5.20(в), 5.21(в), 5.22(в)	Д.З.	
29	Уравнение касательной.	упр. 5.25(в), 5.27 (в), 5.30(в)	Д.З.	
30	Приближенные вычисления	§ 5.3 упр.5.38(д), 5.39(в,г), 5.42(г)	Д.З.	
31	Возрастание и убывание функции.	§ 5.5 упр.5.55, 5.57(б,г),	Д.З.	
32	Производные высших порядков.	§ 5.6 упр. 5.66 (б,г)	Д.З.	
33	Вторая производная. Точки перегиба, максимумы и минимумы функции.	§ 5.7 и 5.8, упр.5.82(б), 5.84(б)	Д.З.	
34	Решение задач.	упр. 5.5.92(б), 5.94(б)	Д.З.	
35	Построение графиков функций с помощью производных.	§ 5.11 упр 5.113(б), 5.114(г)	Д.З.	
36	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	задания в тетрадях	Д.З.	

37	Контрольная работа №2 "Производная"	-	К.Р.	тест №3 (М-11)
38	Анализ контрольной работы № 2. Работа над ошибками		Д.З.	
39	Первообразная.	§ 6.1 упр. 6.7(д), 6.8(д,ж), 6.9(в)	Д.З.	
40	Интеграл.	упр. 6.12(г,з,м), 6.14(в)	Д.З.	
41	Решение задач.	С-25 (Д-11)	Д.З.	
42	Замена переменнной при интегрировании.	§6.2 упр. 6.19(б,в), 6.21(б), 6.21(в)	Д.З.	
43	Вычисление площади криволинейной трапеции.	§ 6.3 упр.6.26	Д.З.	
44	Определенный интеграл.	§ 6.4 упр.6.32(д,е), 6.34(г)	Д.З.	
45	Решение задач.	упр. 6.60 и 6.61	Д.З.	
46	Свойства определенного интеграла.	§ 6.7 упр. 6.66(б), 6.67(б), 6.69(б)	Д.З.	
47	Вычисление площадей фигур и объемов тел.	§ 6.8 упр.6.77	Д.З.	
48	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	К-4 (Д-11)	Д.З.	
49	Контрольная работа №3 "Интегралы"	-	К/Р.	тест №4 (М-11)
50	Анализ контрольной работы № 3. Работа над ошибками	-	Д.З.	
51	Равносильность уравнений	§ 7.1, упр.7.9(д-е), 7.10(г,е)	Д.З.	
52	Равносильность неравенств	§ 7.2, упр.7.19(в), 7.26(в), 7.27(в)	Д.З.	
53	Уравнение-следствие. Возведение в четную степень и потенцирование.	§§ 8.1-8.3, упр. 8.9 (б,г) 8.15 (б,г)	Д.З.	
54	Другие преобразования, приводящие к уравнению- следствию.	§§ 8.4-8.5, упр. 8.23(г), 8.27(б,г)	Д.З.	
55	Решение задач.	упр.8.33(г), 8.34(б), 8.37(г)	Д.З.	
56	Равносильность уравнений и неравенств системам.	§ 9.1 и 9.2, упр.9.3, 9.9(б,г)	Д.З.	
57	Решение задач.	упр. 9.10(г),9.12(г)	Д.З.	

58	Самостоятельная работа	-	С/Р.	Тест №5 (М-11)
59	Решение уравнений с помощью систем.	§ 9.3 упр.9.16(б), 9.18(б), 20(б)	Д.З.	
60	Решение неравенств с помощью систем.	§ 9.5 и 9.6 упр. 9.555(б), 9.57(б)	Д.З.	
61	Равносильность уравнений на множествах.	§ 10.1 упр.10.2 (е,з)	Д.З.	
62	Решение уравнений возведением в четную степень	§ 10.2 упр.10.5 (г), 10.7 (г)	Д.З.	
63	Решение уравнений умножением на функцию.	§10.3 упр.10.14(б), 10.19(б)	Д.З.	
64	Потенцирование и логарифмирование.	§ 10.4 упр10.25(б), 10.29(б)	Д.З.	
65	Равносильность неравенств на множествах.	§ 11.1 упр.11.5(д,ж)	Д.З.	
66	Решение неравенств возведением в степень	§ 11.2 упр.11.11, 11.13 и 11.14 пп(б)	Д.З.	
67	Метод промежутков для решения уравнений с модулями.	§ 12.1 упр.12.2(б) и 12.4 (б)	Д.З.	
68	Метод промежутков для решения неравенств с модулями.	§ 12.2 упр.12.11(б) и 12.13 (б)	Д.З.	
69	Метод интервалов для непрерывных функций.	§ 12.3 упр.12.18(б) и 12.20(б)	Д.З.	
70	Контрольная работа №4 "Уравнения и неравенства"	-	К/Р.	тест №6 (М-11)
71	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	§ 13.1 и 13.2 (у)	Д.З.	
72	Использование областей существования функции	упр.13.1(в,г), 13.2(в)	Д.З.	
73	Использование ознакопостоянства функции	упр.13ю6(б), 13.8(б), 13.11(б)	Д.З.	
74	Использование ограниченности функции.	§ 13.3 упр.13.14(в) 13.16(в)	Д.З.	
75	Использование монотонности и экстремумов функции.	§ 13.4 упр.13.27(б) 13.34 (б)	Д.З.	
76	Использование свойств тригонометрических функций.	§ 13.5 упр.13.35(б,г)	Д.З.	
77	Контр.работа "Использование св-в функций при решении"	-	К/Р.	тест №7 (М-11)

	уравнений и неравенств"			
78	Системы уравнений с несколькими неизвестными. Равносильность систем.	§ 14.1 упр.14.6(б) 14.7(б)	Д.З.	
79	Система-следствие.	§ 14.2 упр.14.21(б) 14.21(б)	Д.З.	
80	Метод замены неизвестных.	упр.14.27(б), 14.29(б)	Д.З.	
81	Решение задач	С-48 (Д-11)	Д.З.	
82	Самостоятельная работа	-	С/Р.	С 48 (Д-11)
83	Уравнения с параметром	§ 15.1 упр.15.1(б) 15.2(б)	Д.З.	
84	Неравенства с параметром	§ 15.2 упр.15.10(б) 15.12(б)	Д.З.	
85	Самостоятельная работа "Уравнения и неравенства с параметрами"	-	С/Р.	С50 (Д-11)
86	Решение задач.		Д.З.	
87	Решение задач.		Д.З.	
88	Итоговая контрольная работа за курс 10-11 классов.		К/Р.	тест №8 (М-11)
89	Итоговая контрольная работа за курс 10-11 классов.		К/Р.	тест №8 (М-11)
90	Анализ итоговой контрольной работы.		Д.З.	
91	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
92	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
93	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
94	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
95	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
96	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
97	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
98	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
99	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
100	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	

101	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	
102	Резерв: подготовка к экзамену		Д.З.	