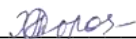


Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 г. Свирск»

«Рассмотрено»
на заседании МО «Естественно-
математическое»


/Хороших Т.Г./
Протокол № 1
от «03» 09. 2021г.

«Согласовано»
Заместитель директора по УВР

/Каменная О.А./

«Утверждаю»
Приказ №71-ос
«06» 09. 2021г.
Директор  /Кулик И.Н./



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 класса
по ФГОС СОО

Данная рабочая программа разработана на основе
Федерального Государственного образовательного
стандарта среднего общего образования,
алгебра 10-11 класса, составитель
Т.А. Бурмистрова, издательство «Просвещение», 2018
по учебнику «Алгебра. 10-11 класс» автор Ш.А. Алимов
Издательство «Просвещение», 2018 год издания.

Рабочая программа среднего общего образования по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов составлена в соответствии с положением о рабочей программе по учебному предмету (курсу) педагога в рамках ФГОС муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №3 г. Свирск» на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте второго поколения. В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего общего образования.

Программа курса «Алгебра и начала математического анализа» содержит четыре раздела:

- Пояснительная записка;
- Планируемые предметные результаты освоения конкретного отдельного предмета, курса;
- Содержание учебного предмета, курса с указанием форм организации учебных занятий, основных видов учебной деятельности;
- Тематическое планирование, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение алгебры и начал математического анализа для обучающихся среднего общего образования на углублённом (профильном) уровне отводится всего 272 часа за весь период обучения. В том числе: в 10 кл. – 136 ч, 11 кл. – 136ч.,

Рабочая программа ориентирована на использование учебника: Алгебра и начала математического анализа. Алимов Ш.А. и др. (10-11) (Базовый/Углублённый)

Планируемые результаты изучения отдельного предмета, курса

Углубленный уровень

При выполнении программы углубленного уровня предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов).

Тема (тематический раздел)	Содержание по ФГОС	Основные виды деятельности	Планируемые результаты	
			Ученик научится	Ученик получит возможность научиться
Элементы теории множеств и математической логики	Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств.	Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы.	Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств; — применять числовые множества на	— оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем; — понимать суть косвенного доказательства; — оперировать понятиями

	Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. Счётные и несчётные множества. Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. Алгебра высказываний. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера. Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности	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; В повседневной жизни и при изучении других предметов: — использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; — проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;	счётного и несчётного множества; — применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: — использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.
Числа и	Множества натуральных,	Находить сумму бесконечно	Свободно оперировать понятиями:	— свободно оперировать

выражения	целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования. Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы. Тождественные преобразования тригонометрических,	убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу Находить знаки значений	натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; — понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; — переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; — доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; — выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; — сравнивать действительные числа разными способами; — упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй; — находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;	числовыми множествами при решении задач; — понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; — владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач; — иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; — свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; — владеть формулой бинома Ньютона; — применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма; — применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; — применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами; — владеть понятиями: приводимые и
-----------	--	--	--	--

	логарифмических, степенных и иррациональных выражений. Метод математической индукции. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.	синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах. Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	— выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений; В повседневной жизни и при изучении других предметов: — выполнять и объяснять 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.	неприводимые многочлены; применять их при решении задач; — применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
Уравнения и неравенства	Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные	Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие	Свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на	— свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных

преобразования уравнений. Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств. Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Уравнения, системы уравнений с параметрами. Неравенства с параметрами. Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема	логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Уметь решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса,	множестве; равносильные преобразования уравнений; — решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные; — овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; — применять теорему Безу к решению уравнений; — применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; — понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; — владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; — использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; — решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; — владеть разными методами доказательства неравенств; — решать уравнения в целых числах;	уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; — свободно решать системы линейных уравнений; — решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; — применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;
--	--	--	--

	Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.	косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	— изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; — свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений; В повседневной жизни и при изучении других предметов: — составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач 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 и решать уравнения и неравенства с параметрами 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	
Функции	Функция и её свойства;	Распознавать графики и	Владеть понятиями: зависимость	— владеть понятием:

	нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \tg x$, $y = \ctg x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на	строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности. По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых	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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием: степенная функция; строить её 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 её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; — владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; — владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;	асимптота; уметь его применять при решении задач; — применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
--	---	--	--	--

	число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.	множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробно-рациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например,	— применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность; — применять при решении задач преобразования графиков функций; — владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии; — применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий; В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, 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.).	
--	--	--	--	--

		ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической		
--	--	--	--	--

		функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат	
--	--	---	--

		(построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических		
--	--	--	--	--

		функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков. Уметь применять различные методы доказательств истинности Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.		
--	--	---	--	--

		Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.		
Элементы математического анализа	Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о	Владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; — 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, в том числе с параметром; — владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач; — владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл; — применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения	— свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; — свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; — оперировать понятием первообразной для решения задач; — овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях; — оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; — уметь применять при

функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Вторая производная, её геометрический и физический смысл. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум. Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона— Лейбница. Определённый интеграл.	пределе монотонной ограниченной последовательности Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, об-	задач — применять для решения задач теорию пределов; — владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: — решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты	решении задач свойства непрерывных функций; — уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; — уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла); — уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания; — владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.
--	---	--	---

	Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	ратной функции. Применять понятие производной при решении Задач. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания Возрастание и убывание функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач. Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные		
--	--	---	--	--

		функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла		
Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов	Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. Соединения с повторениями. Вероятность события. Сумма вероятностей Несовместных Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Дискретные случайные величины и их	Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника	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 подсчёта 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; — понимать суть закона больших чисел и выборочного метода	— 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 её 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

распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).	Паскаля Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли. Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).	измерения вероятностей; — иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин; — иметь представление о корреляции случайных величин; В повседневной жизни и при изучении других предметов: — вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; — выбирать методы подходящего представления и обработки данных	деревьях и уметь применять его при решении задач; — владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач; — уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа; — иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути; — владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач; — уметь применять метод математической индукции; — уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
---	--	--	---

	Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Основные понятия теории графов.	Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений		
Текстовые задачи	Текстовые задачи	— решать практические задачи и задачи из других предметов	Решать разные задачи повышенной трудности; — анализировать условие задачи,	

			выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; — строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; — решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; — переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	
История и методы математики	История и методы математики	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;	Понимать роль математики в развитии России; — использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; — применять основные методы решения математических задач; — на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; — применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при	применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

			решении математических задач; — пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--	---	--

Содержание учебного предмета, курса

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств.

Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера.

Счётные и несчётные множества.

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.*

Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами.

Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.

Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами. Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах. Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.*

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.* Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции.

Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

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

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события.

Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. *Статистическая гипотеза. Статистические критерии.*

Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез. Основные понятия теории графов.

Тематическое планирование

10 класс

№ п/п	Глава	Количество часов
1	Действительные числа	18
2	Степенная функция	18
3	Показательная функция	12
4	Логарифмическая функция	19
5	Тригонометрические формулы	27
6	Тригонометрические уравнения	18
7	Тригонометрические функции	20
8	Итоговое повторение	4
		Итого: 136 ч.

11 класс

№ п/п	Глава	Количество часов
1	Производная и её геометрический смысл	20
2	Применение производной к исследованию функций	18
3	Интеграл	17
4	Комбинаторика	13
5	Элементы теории вероятностей	13

6	Статистика	9
7	Итоговое повторение	46
		Итого: 136 ч.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575805

Владелец Кулик Ирина Николаевна

Действителен с 04.09.2021 по 04.09.2022