

**Автономная некоммерческая общеобразовательная организация
«Физтех-лицей» имени П.Л. Капицы
(АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы

Машкова М.Г.

02 сентября 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
(ПРОФИЛЬНАЯ)
10-11 класс
(государственный образовательный стандарт 2004 года)**

Учитель:

Брославская О.Н. *Брославская*

Вишневецкая В.П. *Вишневецкая*

Галицкий Б.В. *Галицкий*

Жестков С.А. *Жестков*

Наливайко С.И. *Наливайко*

Морев К.В. *Морев*

2019-2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Настоящая программа по Алгебре для 10-11 классов (профильный уровень) составлена на основе:

1. Федерального компонента государственного стандарта среднего образования (приказ МО и Н РФ от 05.03.2004г. № 1089);
2. Примерной программы для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам математического анализа УМК «Алгебра и начала анализа - 10 - 11класс. Углубленный уровень – автор М.Я. Пратусевич». (Сборник рабочих программ 10-11 кл: базовый и углубленный уровни. Составитель Т.А. Бурмистрова.– М.: Просвещение, 2018]);
3. Федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2019 – 2020 учебный год
4. Учебного плана АНОО «Физтех Лицея» на 2019-2020 учебный год.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса.

Место предмета в федеральном учебном плане

Программа предназначена для обучающихся 10-11 классов среднего (полного) общего образования (профильный уровень). Согласно Федеральному базисному учебному плану на изучение алгебры и отводится 268 часа из расчета 4 ч в неделю. Для обучения алгебре и началам математического анализа в 10 –11 классах выбрана содержательная линия М. Я. Пратусевича.

В соответствии с особенностями лицея, отраженных в основной образовательной программе основного общего образования предмет математика является предметом, по которому осуществляется дополнительная (углубленная) подготовка обучающихся. На уровне основного общего образования углубление происходит за счет включения в содержания и планируемые предметные результаты материала из разделов **знать/понимать и уметь**. Этот материал является обязательным для предъявления всем обучающимся и выноситься на промежуточную аттестацию в рамках внутренней системы оценки качества образования.

В связи с тем, что в 10 классе темы математического анализа изучают в полном объеме, в 11 классе математический анализ будет рассматриваться только на уроках повторения и систематизации знаний.

Раздел 1.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

Углубленный уровень

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен знать/ понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Элементы теории множеств и математической логики

Учащийся должен уметь:

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки 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, утверждение, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

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 доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- использовать теоретик – множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

Учащийся должен уметь:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, обыкновенная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных 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;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных 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.

Уравнения и неравенства

Учащийся должен уметь:

- свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнения, являющиеся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;

- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвертой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- 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;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
- *свободно решать системы линейных уравнений;*
- *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
- *применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Бернулли.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- составлять и решать уравнения и неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств, 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

Учащийся должен уметь:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений 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;
- 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;
- *Владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;*
- *Применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.*

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.

Текстовые задачи

Учащийся должен уметь:

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

История и методы математики

Учащийся должен уметь:

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

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

Раздел 2.

Содержание учебного предмета.

Углубленный уровень

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, необходимое и достаточное условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные 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 преобразование 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. 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 равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения 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 уравнение 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. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» $y=\{x\}$ и «целая часть числа» $y=[x]$*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Тригонометрические функции числового аргумента $y=\sin x$, $y=\cos x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$. 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.

Вероятность и статистика

Выборка, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание.

Основные примеры случайных величин. Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний.

Представление о геометрической вероятности. Решение прикладных задач на геометрические вероятности.

Содержание учебного предмета «Алгебра» 10 класс.

Повторение (4 ч)

Преобразования алгебраических дробей. Свойства степени с натуральным показателем. Прогрессии.

Введение. Множества, логика, индукция. Вещественные числа (25 ч)

Высказывания и предикаты. Кванторы. Структура теорем.

Множества и операции над ними. Метод математической индукции.

Особенности множества вещественных чисел. Мощност множества.

Уравнения с одной переменной. Равносильность и следование. Неравенства с одной переменной. Уравнения и неравенства с модулем.

Целые числа (9 ч)

Деление с остатком целых чисел. Сравнения. Перебор остатков.

НОД и НОК двух целых чисел. Взаимно простые числа. Простые числа. Основная теорема арифметики.

Многочлены (9 ч)

Понятие многочлена. Многочлены от одной переменной. Метод неопределенных коэффициентов. Деление многочленов с остатком.

Теорема Безу и её следствия. Совпадение формального и функционального равенства многочленов. Многочлены с целыми коэффициентами.

Теорема Виета и симметрические многочлены.

Функции и их свойства (12 ч)

Понятие функции. Способы задания функции. График функции. Некоторые элементарные функции.

Некоторые свойства функций: монотонность и экстремумы функции, четность и периодичность.

Графическое решение уравнений и неравенств. Количество корней уравнения $f(x)=a$.

Композиция функций. Обратная функция. Элементарные преобразования графиков функций.

Поведение функции вблизи точек разрыва и в бесконечности. Понятие об асимптотах.

Тригонометрия (35 ч)

Обобщенный угол. Измерение углов в радианах и градусах. Единичная (тригонометрическая) окружность.

Синус, косинус, арксинус, арккосинус. Тангенс, котангенс, арктангенс, арккотангенс. Тригонометрические формулы. Метод вспомогательного аргумента. Преобразование тригонометрических выражений.

Тригонометрические функции и их свойства. Обратные тригонометрические функции.

Тригонометрические уравнения.

Степень, корень, логарифм (36ч)

Корень произвольной натуральной степени. Обобщение понятия степени. Логарифм. Свойства логарифмов.

Логарифмическая и показательная функции.

Решение уравнений и неравенств, содержащих степенные, показательные и логарифмические выражения, пользуясь соответствующими определениями и свойствами монотонности функций.

Повторение (6 ч)

Раздел 3.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.

Рабочая программа рассматривают следующее распределение учебного материала

№ п/п	ТЕМА	Количество часов	Контрольные работы
1	Повторение	4	
2	Элементы теории множеств и математической логики	25	3
3	Целые числа	9	1
4	Многочлены	9	1
5	Функции и их свойства	12	1
6	Тригонометрия	35	3
7	Степень, корень, логарифм	36	4
8	Повторение	6	1
	Итого	136	14

Содержание учебного предмета «Алгебра»11 класс.

1. Повторение (8 часов)

Основная цель - повторить и обобщить изученные вопросы алгебры за курс 10 класса: основные тригонометрические формулы, тригонометрические функции, основные

свойства функций, решение тригонометрических уравнений и простейших тригонометрических неравенств, логарифмические уравнения и неравенства, показательные уравнения и неравенства.

2. Элементы теории вероятности (13 часов)

Классическое определение вероятности. Геометрическая и условная вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные и случайные величины и их

3. Уравнения и неравенства. Системы уравнений (78 часов)

Общие методы решения уравнений и неравенств.

Равносильность уравнений и неравенств. Равносильные преобразования уравнений и неравенств.

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. *Применение логарифмических, тригонометрических и других формул.*

Решение уравнений с помощью систем. *Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$.* Решение неравенств с помощью систем. *Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$*

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

Использование областей существования, неотрицательности, ограниченности, монотонности и экстремумов функции, свойств синуса и косинуса при решении уравнений и неравенств.

Системы уравнений с несколькими неизвестными

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. *Рассуждения с числовыми значениями при решении систем уравнений.*

Иррациональные уравнения и неравенства.

Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.

Тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения систем уравнений. Методы решения задач с параметром. **Уравнения, неравенства и системы с параметрами**

Уравнения, неравенства и уравнения с параметром.

4. Комплексные числа (9 часов)

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Корни из комплексных чисел и их свойства. Корни многочленов. Показательная форма комплексного числа.

Итоговое повторение (24 часа)

РАЗДЕЛ 4.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Рабочая программа рассматривают следующее распределение учебного материала

№ п\п	ТЕМА	Количество часов	Контрольные работы
1	Повторение	8	1
2	Элементы теории вероятности	13	1
3	Уравнения и неравенства. Системы.	78	5
4	Комплексные числа	9	1
5	Итоговое повторение	24	1
	Итого	132	9

Формы и средства контроля

Структурный элемент рабочей программы «Формы и средства контроля» включает систему контролирующих материалов для оценки освоения учащимися планируемого содержания программы учебного предмета: тесты, самостоятельные и контрольные работы.

Критерии оценивания письменных контрольных работ обучающихся

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях, и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если выполнено 66% - 95% от объема работы. Если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если выполнено 50% - 65% от объема работы. Если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.


Отметка «2» ставится, если выполнено менее 50% от объема работы. Если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

.Критерии ошибок:

- к *грубым* ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- к *негрубым* ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;
- к *недочетам* относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению на заседании кафедры
протокол № 1
от «22» августа 2019
Зав.кафедрой Ваша

Согласовано
Зам.директора по УВР
« 30 » август 20 19
 И.М. Рыжова