

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти «Лицей №60»

РАССМОТРЕНО  
на заседании методического  
объединения  
протокол № 1 от  
«29» 08 2018г  
Руководитель  
МО Машгалова

ПРИНЯТО  
Педагогическим  
Советом МБУ  
«Лицей № 60»  
Протокол № 1 от  
«30» 08 20 18



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*по алгебре и началу анализа*

*10 -11 класс*

*(углублённый уровень)*

*2018-2019 учебный год.*

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и математический анализ» с углубленным изучением математики составлена в соответствии с Федеральным компонентом образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (Приказ МО РФ от 17.05.2012 № 413), учебным планом МБУ лицея № 60 г.о. Тольятти и ориентирована на преподавание по учебникам по учебникам Н.Я. Виленкина «Алгебра и математический анализ 10 класс» / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев - Мусатов, С.И. Шварцбурд – М.: Мнемозина, 2017 г., «Алгебра и математический анализ 11 класс» / Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев - Мусатов, С.И. Шварцбурд – М.: Мнемозина, 2017 г.

В учебном плане МБУ лицея № 60 на изучение курса алгебры и математического анализа в 10-11 классах отводится 408 часов: 6 часов в неделю в 10 классе (204 часа), и 6 часов в неделю в 11 классе (204 часа).

Современные тенденции по модернизации среднего образования направлены на создание в старших классах различных профилей. Такие преобразования диктуются в первую очередь социальным заказом общества, который ставит перед школой задачу: дать учащемуся среднее образование и помочь ему в профессиональном выборе. Кроме того основной задачей курса алгебры и математического анализа является необходимость обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни в современном обществе, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования. Углубленное изучение математики предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой и ее дальнейшим изучением в ВУЗе.

Изучение математики в 10-11 классах на углубленном уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- интеллектуальное развитие, формирование качества личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности, знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Исходя из целей, курс алгебры и математического анализа решает следующие **задачи**:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до действительных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

В ходе изучения математики в углублённом курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;
- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;
- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;
- самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.
- самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

При изучении курса алгебры и математического анализа продолжают развиваться содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Математический анализ».

## Содержание учебного курса

### Действительные числа. Выражения. Уравнения.

Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Перевод бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную.

Иррациональные числа. Понятие иррационального числа

Множество действительных чисел. Действительные числа. Числовая прямая. Числовые неравенства и их свойства. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел. Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Модуль действительного числа. Координаты на прямой и на плоскости. Координаты точки, делящей отрезок в данном отношении. Расстояние между двумя точками, заданными своими координатами.

Выражения и классы выражений. Тождественные преобразования выражений.

Уравнение. Равносильные уравнения. Уравнения - следствие. Общие методы решения уравнений: переход к равносильному уравнению, переход к уравнению – следствию и проверка корней. Приемы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, возведение в степень и др. Простейшие иррациональные уравнения. Общий метод интервалов для решения неравенств. Некоторые классические неравенства.

### Элементы комбинаторики

Полная и неполная индукция. Метод математической индукции. Доказательство тождеств и неравенств методом математической индукции.

Факториал. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Основные формулы комбинаторики. Размещение, сочетания и перестановки. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства биномиальных коэффициентов.

### Многочлены

Многочлены от одной переменной. Канонический вид целых рациональных выражений. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Метод неопределенных коэффициентов. Равносильные уравнения и неравенства. Основные методы решения уравнений. Решение и доказательство неравенств.

### Функции. Предел и непрерывность

Определение числовой функции и способы ее задания. Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ . Растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Свойства функций. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, ограниченность, непрерывность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Числовые последовательности и рекуррентные соотношения.

Операции над функциями. Суперпозиция функций.

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Бесконечно малые функции. Операции над бесконечно малыми функциями. Предел функции на бесконечности. Свойства предела функции при  $x \rightarrow +\infty$ . Бесконечно большие функции. Горизонтальные и наклонные асимптоты. Предел функции в точке и его свойства. Непрерывные функции. Точки разрыва. Вертикальные асимптоты. Арифметические операции над непрерывными функциями. Теоремы о промежуточных значениях функций,

непрерывных на отрезке. Вычисление пределов, связанных с обратными тригонометрическими функциями. Обратная функция.

### **Производная и её приложения**

Определение производной. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование тригонометрических функций.

Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Производные сложной и обратной функции.

Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций. Применение производных при решении уравнений и неравенств.

Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Вторая производная и ее физический смысл.

Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Производные и доказательство неравенств.

### **Тригонометрические функции.**

Числовая окружность на координатной плоскости.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Радианная мера угла. Свойства тригонометрических функций. График гармонического колебания.

Основные тригонометрические тождества.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Методы решения тригонометрических уравнений. Преобразование тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного и тройного аргумента. Формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения  $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$  к виду  $C \cdot \sin(x + t)$ . Сложение гармонических колебаний. Доказательство и решение тригонометрических неравенств. Обратные тригонометрические функции. Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции.

### **Показательная, логарифмическая и степенная функции**

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Показательная функция её свойства и график. Определение и свойства логарифмов. Десятичные логарифмы. Число  $e$ . Натуральные логарифмы. Основное логарифмическое тождество. Формула перехода от одного основания логарифма к другому. Тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства и системы; основные виды и методы решения. Сравнение роста степенной, показательной и логарифмической функций. Некоторые пределы, связанные с числом  $e$ . Производная и первообразная показательной функции. Радиоактивный распад. Затухающие колебания.

## **Интеграл. Дифференциальные уравнения**

Первообразная и её свойства. Неопределенный интеграл. Таблица первообразных. Правило нахождения первообразных. Интегрирование с помощью подстановки.

Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приложение интегралов. Вычисление площадей и объемов геометрических фигур. Вычисление длин дуг. Использование интеграла в физических задачах. Дифференциальные уравнения. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Решение простейших дифференциальных уравнений

## **Комплексные числа**

Развитие понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные числа. Комплексные числа в алгебраической форме. Арифметические действия с комплексными числами. Сопряженные комплексные числа. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение корней из комплексных чисел. Комплексные корни многочлена. Основная теорема алгебры.

## **Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Случайные события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятности с помощью формул комбинаторики. Правило сложения вероятностей. Условные вероятности. Правило умножения вероятностей. Независимые события. Формула Бернулли. Случайная величина. Математическое ожидание и дисперсия. Понятие о законе больших чисел. Понятие о нормальном законе распределения. Генеральная совокупность и выборка. Параметры генеральной совокупности и их оценка по выборке. Понятие об уровнях значимости и достоверности. Оценка вероятности по частоте. Понятие о проверке статистических гипотез.

## **Многочлены от нескольких переменных. Системы уравнений и неравенств.**

Системы уравнений и неравенств. Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Применение графиков к решению уравнений, неравенств, систем. Приближенные методы решения уравнений. Метод последовательных приближений. Уравнения, неравенства и системы с параметром. Методы решения. Уравнения и неравенства, не решаемые стандартными методами.

## **Требования к уровню подготовленности выпускников**

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

- сущность понятия математического доказательства; примеры доказательства;
- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок при идеализации.

## Алгебра

- Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, трансцендентное число, множество действительных чисел, мнимая единица, множество комплексных чисел, алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа, комплексная плоскость.

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

- выполнять арифметические действия (сложение, умножение, деление, возведение в  $n$ -ую степень, извлечение корня  $n$ -ой степени) с комплексными числами, заданными в алгебраической и тригонометрической форме;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы, тригонометрические функции и выражения с модулем;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

## Функции и графики

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции; вертикальные и наклонные асимптоты; суперпозиция функций, обратная функция;

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

- строить графики показательной, логарифмической, степенной, тригонометрических функций, обратных тригонометрических функций;

- использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = af(kx + b) + c$ ;

- описывать по графику функции и по формуле поведение и свойства функций (множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности, экстремальные точки, точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости, асимптоты), находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

- 

## Математический анализ

- оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, окрестность точки, предел функции в точке, производная функции, вторая

производная функции, дифференциал, уравнение касательной, первообразная функции, неопределенный интеграл, определенный интеграл;

- вычислять пределы последовательности; предел функции на бесконечности, предел функции в точке;

- вычислять производные и первообразные функций исследовать функции на монотонность, выпуклость и вогнутость, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики функций с использованием аппарата математического анализа;

- вычислять неопределенные и определенные интегралы непосредственным интегрированием, с помощью подстановки;

- описывать по графику производной поведение и свойства функций (промежутки монотонности, экстремальные точки),

- вычислять площади фигур, объемов геометрических тел, длин дуг с использованием определенного интеграла,

- решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;

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

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

#### **Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики**

- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;

- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;

- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, геометрическое понятие вероятности, операции над случайными событиями;

- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;

- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики;

- оперировать понятиями: математическое ожидание и дисперсия, нормальное распределение, генеральная совокупность и выборка, уровень значимости и достоверности, оценка вероятности по частоте.

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область допустимых значений уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);

- решать рациональные (высших степеней), показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной, используя функциональные методы;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и неравенства с параметром на множестве действительных чисел; решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;



- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
  - уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:
- построения и исследования различных математических моделей (уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, функции);

## **Учебно-методическое и материально-техническое оснащение образовательного процесса**

### **Литература**

1. Виленкин Н.Я. Учебник: Алгебра и математический анализ, 10 кл./ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд - М.: Просвещение, 2017.
2. Виленкин Н.Я. Учебник: Алгебра и математический анализ, 11 кл./ Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С. И. Шварцбурд - М.: Просвещение, 2017.

### **Интернет-ресурсы**

1. Я иду на урок математики (метод. разработки). [www.festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru)
2. Уроки, конспекты. – Режим доступа: [www.pedsovet.ru](http://www.pedsovet.ru)
3. <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>
4. <http://www.fipi.ru/>
5. <http://www.ege.edu.ru/>
6. <http://mathege.ru:8080/or/ege/Main>
7. <http://www.mioo.ru/ogl.php>
8. <http://www.mccme.ru/>
9. <http://pedsovet.org/>
10. <https://secure.wikimedia.org/wikipedia/ru/wiki/>
11. <http://www.etudes.ru/>
12. <http://math.mioo.ru/>

### **Печатные пособия:**

1. Демонстрационный материал в соответствии с основными темами программы обучения
2. Карточки с заданиями по математике
3. Портреты выдающихся деятелей математики

### **Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование:**

1. Комплект чертежных инструментов: линейка, транспортир, угольник, циркуль.
2. Комплекты планиметрических фигур и стереометрических тел.
3. Доска магнитная с координатной сеткой.

### **Технические средства обучения:**

1. Компьютер с выходом в интернет.
2. Интерактивная доска
3. Мультимедийный проектор.
4. Документ-камера
5. Экран