

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**ПРОГРАММЫ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

***АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА***

***10-11 классы***

*Базовый уровень*

*Программа для общеобразовательных организаций*

*2-е издание*

Донецк  
2016

*Рекомендовано  
Министерством образования и науки  
Донецкой Народной Республики  
приказ № 863 от 25.08.2016г.*

*Утверждено на заседании  
научно-методического совета  
Донецкого РИДПО  
(протокол № 5 от 16.06.2016 г.)*

**Составители:**

**Коваленко Н.В.**, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания ДонНУ, кандидат педагогических наук  
**Федченко Л.Я.**, заведующая отделом математики Донецкого РИДПО, доцент, кандидат педагогических наук  
**Маркина И.А.**, методист отдела математики Донецкого РИДПО

**Научно-методическая редакция:**

**Полякова Л.П.**, министр образования и науки ДНР, доктор наук по государственному управлению  
**Чернышев А.И.**, ректор Донецкого РИДПО, кандидат педагогических наук

**Рецензенты:**

**Цапов В.А.**, доцент кафедры дифференциальных уравнений ДонНУ, кандидат физико-математических наук  
**Безугла О.А.**, и.о. директора, учитель математики Ясиноватской ОШ №6  
**Потемкина Л.Л.**, учитель математики Донецкого лицея «Коллеж», кандидат физико-математических наук

**Ответственные за выпуск:**

**Симонова И.В.**, заместитель министра образования и науки ДНР  
**Зарицкая В.Г.**, проректор Донецкого РИДПО, кандидат филологических наук

**Технический редактор, корректор:**

**Шевченко И.В.**, методист центра издательской деятельности Донецкого РИДПО

**Алгебра и начала математического анализа : 10-11 кл. : программа для общеобразоват. организаций: базовый уровень / сост. Коваленко Н.В., Федченко Л.Я., Маркина И.А. ; ДРИДПО. – 2-е изд. – Донецк: Истоки, 2016. – 19 с.**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b> .....	<b>4</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b> .....	<b>10</b>
<b>МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ</b> .....	<b>12</b>
<b>Примерный тематический план. 10-11 класс</b> .....	<b>13</b>
<b>Примерное планирование. 10 класс</b> .....	<b>15</b>
<b>Примерное планирование. 11 класс</b> .....	<b>17</b>
<b>КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ</b> .....	<b>18</b>
<b>РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>19</b>

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа по курсу «Алгебра и начала математического анализа» в 10-11 классах полностью отражает базовый уровень подготовки школьников.

### Общая характеристика курса

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

### Цели обучения

Изучение математики на базовом уровне среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### **Действительные числа**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Основная цель – обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения  $x + a = b$ ,  $ax = b$ ,  $xa = b$ .

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями – рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности.

Арифметический корень натуральной степени  $n \geq 2$  из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Обучающиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число  $3^{\sqrt{2}}$  рассматривается как последовательность рациональных приближений  $3^{1.4}$ ,  $3^{1.41}$ , ....

Здесь же формулируются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

### **Степенная функция**

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Основная цель – обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций с натуральным и целым показателями и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному числу; 4) числом, противоположным нечетному числу; 5) положительным нецелым числом; 6) отрицательным нецелым числом (свойства функций в пп. 5 и 6 изучать необязательно).

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = x^p$  на промежутке  $x > 0$ , где  $p$  – положительное нецелое число, следует из свойства: «Если  $0 < x_1 < x_2$ ,  $p > 0$ , то  $x_1^p < x_2^p$ ».

Рассмотрение равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности проводится в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений и неравенств.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

*Иррациональные неравенства не являются обязательными для изучения всеми обучающимися. При их изучении основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному неравенству.*

### **Показательная функция**

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Основная цель – изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, простейшие системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции  $y = ax$  полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции  $y = ax$ , если  $a > 1$ , следует из свойства степени: «Если  $x_1 < x_2$ , то  $a^{x_1} < a^{x_2}$  при  $a > 1$ ».

Решение простейших показательных уравнений  $a^x = a^b$ , где  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  основано на свойстве степени: «Если  $a^{x_1} = a^{x_2}$ , то  $x_1 = x_2$ ».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

### **Логарифмическая функция**

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Основная цель – сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении простейших логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т.е. выполнять новое для обучающихся действие – логарифмирование.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию  $e$  (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши  $\lg$  и  $\ln$ , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и  $e$ , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходима проверка найденных корней. При решении

логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

### **Тригонометрические формулы**

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $-\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Основная цель – сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$  при  $a = 1, -1, 0$ .

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа  $a$ , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число  $a$ , если синус или косинус его известен, например уравнения  $\sin a = 0$ ,  $\cos a = 1$  и т.п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква  $x$ , то эти уравнения записывают как обычно:  $\sin x = 0$ ,  $\cos x = 1$  и т.п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

Возможность выявления знаков синуса, косинуса и тангенса по четвертям является следствием симметрии точек единичной окружности относительно осей координат. Равенство  $\cos(-a) = \cos a$  следует из симметрии точек, соответствующих числам  $a$  и  $-a$ , относительно оси  $Ox$ .

Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же числа или угла следует из тригонометрической формы записи действительного числа и определения синуса и косинуса как координаты точки единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства  $a^{p+q} = a^p \cdot a^q$ ,  $a^{p-q} = a^p : a^q$ . Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел  $\alpha$  и  $\beta$  через координаты чисел  $\alpha$  и  $\beta$ . Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия. Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (не являются обязательными для изучения), формулы приведения, преобразования суммы и разности в произведение.

### **Тригонометрические уравнения**

Уравнения  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

Основная цель – сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших:  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ .

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения  $\cos x = a$ , так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения  $\sin x = a$  (в их записи часто используется необычный для обучающихся указатель знака  $(-1)^n$ ). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно  $\sin x$ ,  $\cos x$  или  $\operatorname{tg} x$ ; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

### **Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и ее график. Свойства функции  $y = \sin x$  и ее график. Свойства функции  $\operatorname{tg} x$  и ее график. Обратные тригонометрические функции.

Основная цель – изучить свойства тригонометрических функций, научить обучающихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств, научить строить графики тригонометрических функций.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы  $\sin(-x) = -\sin x$  и  $\cos(-x) = \cos x$  выражают свойства нечетности и четности функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  соответственно.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y = \cos x$ . График функции  $y = \sin x$  получается сдвигом графика функции  $y = \cos x$  в соответствии с формулой  $\sin x = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ . С помощью графиков иллюстрируются известные свойства функций, а также выявляются некоторые дополнительные свойства.

С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

*Обратные тригонометрические функции даются обзорно, в ознакомительном плане. Полезно также рассмотреть графики функций  $y = |\cos x|$ ,  $y = a + \cos x$ ,  $y = a \cos x$ ,  $y = \cos ax$ , где  $a$  – некоторое число.*

### **Производная и ее геометрический смысл**

Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Основная цель – ввести понятие производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции.

Изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств. Главное – показать обучающимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов



тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде всего следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

Понятия предела последовательности и непрерывности функции формируются на наглядно-интуитивном уровне; правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций приводятся без обоснований.

### **Применение производной к исследованию функций**

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Построение графиков функций.

Основная цель – показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные обучающимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака ее производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Обучающиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируется представление о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например,  $y = |x|$  в точке  $x = 0$ .

Определение вида экстремума предполагается связать с переменной знака производной функции при переходе через точку экстремума. Желательно показать обучающимся, что это можно сделать проще – по знаку второй производной: если  $f''(x) > 0$  в некоторой стационарной точке  $x$ , то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если  $f''(x) < 0$ , то эта точка – точка максимума; если  $f''(x) = 0$ , то точка  $x$  есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предвещающая построение графика. Эта схема выглядит так: 1) область определения функции; 2) точки пересечения графика с осями координат; 3) производная функции и стационарные точки; 4) промежутки монотонности; 5) точки экстремума и значения функции в этих точках.

### **Интеграл**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.

Основная цель – ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции  $f(x)$  имеют вид  $F(x) + C$ , где  $F(x)$  – первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона-Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона-Лейбница также оказывается справедливой.

Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

*Простейшие дифференциальные уравнения и применение производной и интеграла к решению физических задач даются в ознакомительном плане.*

### **Комбинаторика**

Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Основная цель – развить комбинаторное мышление обучающихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем – с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой обучающиеся лишь знакомились в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в программу включается лишь теория соединений – комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений – соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

### **Элементы теории вероятностей. Статистика**

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры сброса.

Основная цель – сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей и статистики. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий разъясняется на конкретных примерах.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

Анализ информации о различных случайных величинах, представленных в виде таблиц, диаграмм, графиков и др. изучается в разделе «Статистика»

## ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Обучающиеся должны знать/уметь/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; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

### Алгебра

*Обучающиеся должны уметь:*

- 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;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

*Обучающиеся должны 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, при необходимости используя справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### Функции и графики

*Обучающиеся должны уметь:*

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя их графики;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

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

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

### Начала математического анализа

*Обучающиеся должны уметь:*

- вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной.

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

- решения прикладных, в том числе социально-экономических и физических, задач на

наибольшие и наименьшие значения, нахождение скорости и ускорения;

### **Уравнения и неравенства**

*Обучающиеся должны уметь:*

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения и их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей.

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

*Обучающиеся должны уметь:*

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

## **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Базисный учебный план на изучение математики в 10-11 классах (алгебры и начала математического анализа и геометрии) отводит **5 часов в неделю**. Из них: на алгебру и начала математического анализа – **3 часа**, на геометрию – **2 часа**.

*Количество часов на изучение математики может быть увеличено на 1 час в неделю за счет часов из компонента общеобразовательной организации.*

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Следует учесть, что учебные программы предусматривают только *перечень* тем, которые изучаются в данном классе, но не всегда предусматривают *последовательность* их изучения. Последовательность изучения зависит от выбранного учебника.

Данная программа реализуется по учебнику «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». **Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др.**

### Примерный тематический план изучения алгебры и начала математического анализа на базовом уровне в 10-11 классах

10 класс: 3 ч в неделю, всего 105 ч

11 класс: 3 ч в неделю, всего 105 ч

Класс	Название темы	Кол-во часов на изучение темы
10	1. Обобщение и систематизация ранее изученного материала	4
	2. Действительные числа	8
	3. Степенная функция	9
	4. Показательная функция	9
	5. Логарифмическая функция	12
	6. Обобщение и систематизация программного материала за семестр	7
	7. Тригонометрические формулы	20
	8. Тригонометрические функции	20
	9. Обобщение и систематизация программного материала за год	16
	<b>Всего часов</b>	
11	1. Обобщение и систематизация ранее изученного материала	6
	2. *Тригонометрические уравнения (Тригонометрические функции)	16
	3. Производная и ее геометрический смысл	10
	4. Применение производной к исследованию функций	14
	5. Обобщение и систематизация программного материала за семестр	3
	6. Интеграл	14
	7. Комбинаторика	8
	8. Элементы теории вероятностей. Статистика	8
	9. Обобщение и систематизация программного материала за год	26
<b>Всего часов</b>		<b>105</b>

\* В 2016-2017 учебном году в 11 классе вместо темы «Тригонометрические уравнения», которая была изучена в 10 классе, будет изучаться тема «Тригонометрические функции». В последующие годы будет изучаться тема «Тригонометрические уравнения».

Распределение количества часов на изучение тем в примерном тематическом плане дано ориентировочно. Учитель имеет право распределять часы на своё усмотрение.

Учитель имеет право изменить последовательность изучения тем внутри класса, а между классами – только по разрешению Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики.

## Примерное планирование учебного материала по алгебре и началам математического анализа на базовом уровне в 10 классе

3 ч в неделю, всего 105 ч

<i>Содержание материала</i>	<i>Кол-во часов</i>
<i>I семестр</i>	
<b>1. Обобщение и систематизация ранее изученного материала</b>	<b>4</b>
Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений.	1
Уравнения. Системы уравнений. Неравенства.	1
Элементарные функции.	1
Диагностическая контрольная работа	1
<b>2. Действительные числа</b>	<b>8</b>
Целые и рациональные числа. Действительные числа	1
Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
Арифметический корень натуральной степени	2
Степень с рациональным и действительным показателем	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>3. Степенная функция</b>	<b>9</b>
Степенная функция, ее свойства и график	2
Взаимно обратные функции	1
Равносильные уравнения и неравенства	2
Иррациональные уравнения	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>4. Показательная функция</b>	<b>9</b>
Показательная функция, ее свойства и график	1
Показательные уравнения	2
Показательные неравенства	2
Системы показательных уравнений и неравенств	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>5. Логарифмическая функция</b>	<b>12</b>
Логарифмы	1
Свойства логарифмов	2
Десятичные и натуральные логарифмы	1
Логарифмическая функция, ее свойства и график	2
Логарифмические уравнения	2
Логарифмические неравенства	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>6. Обобщение и систематизация программного материала за семестр</b>	<b>7</b>
Уроки обобщения и систематизации знаний за I семестр	5
Семестровая контрольная работа	1
Подведение итогов за семестр	1
<i>II семестр</i>	
<b>7. Тригонометрические формулы</b>	<b>20</b>
Радианная мера угла	1

<i>Содержание материала</i>	<i>Кол-во часов</i>
Поворот точки вокруг начала координат	2
Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
Знаки синуса, косинуса и тангенса	1
Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
Тригонометрические тождества	2
Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1
Формулы сложения	2
Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
Формулы приведения	2
Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>8. Тригонометрические функции</b>	<b>20</b>
Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2
Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	3
Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.	3
Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.	3
Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.	3
Обратные тригонометрические функции.	3
Уроки обобщения и систематизации знаний.	2
Тематическая контрольная работа.	1
<b>9. Обобщение и систематизация программного материала за год</b>	<b>6</b>
Уроки обобщения и систематизации программного материала.	4
Годовая контрольная работа	1
Подведение итогов за год	1
<b>Всего часов</b>	<b>105</b>

Количество часов на изучение темы дано ориентировочно. Учитель имеет право распределять часы на своё усмотрение.

## Примерное планирование учебного материала по алгебре и началам математического анализа на базовом уровне в 11 классе

3 ч в неделю, всего 105 ч.

<i>Содержание материала</i>	<i>Кол-во часов</i>
<i>I семестр</i>	<b>6</b>
<b>1. Обобщение и систематизация ранее изученного материала</b>	
Уроки обобщения и систематизации знаний	5
Диагностическая контрольная работа	1
<b>2. * Тригонометрические уравнения</b>	<b>*16</b>
Уравнение $\cos x = a$	3
Уравнение $\sin x = a$	3
Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
Решение тригонометрических уравнений	4
Примеры решений простейших тригонометрических неравенств	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>3. Тригонометрические функции</b>	<b>16</b>
Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2
Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.	2
Свойства функции $y = \cos x$ и ее график.	2
Свойства функции $y = \sin x$ и ее график.	2
Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график.	2
Обратные тригонометрические функции.	2
Уроки обобщения и систематизации знаний.	3
Тематическая контрольная работа.	1
<b>4. Производная и ее геометрический смысл</b>	<b>10</b>
Производная	1
Производная степенной функции	2
Правила дифференцирования	2
Производные некоторых элементарных функций	2
Геометрический смысл производной	1
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>5. Применение производной к исследованию функций</b>	<b>14</b>
Возрастание и убывание функции	2
Экстремумы функции	3
Применение производной к построению графиков функций	4
Наибольшее и наименьшее значения функции	3
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>6. Обобщение и систематизация программного материала за семестр</b>	<b>3</b>
Урок обобщения и систематизации знаний за I семестр	2
Семестровая контрольная работа	1
<b>7. Интеграл</b>	<b>14</b>
Первообразная	2
Правила нахождения первообразной	3
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3



<i>Содержание материала</i>	<i>Кол-во часов</i>
Вычисление интегралов	2
Вычисление площадей с помощью интегралов	2
Урок обобщения и систематизации знаний	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>8. Комбинаторика</b>	<b>8</b>
Комбинаторные задачи	1
Перестановки	1
Размещения	2
Сочетания и их свойства	2
Бином Ньютона	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>9. Элементы теории вероятности. Статистика.</b>	<b>8</b>
События. Комбинации событий. Противоположные события.	1
Вероятность события. Сложение вероятностей.	1
Независимые события. Умножение вероятностей	1
Статистическая вероятность	1
Случайные величины.	1
Центральные тенденции	1
Меры сброса	1
Тематическая контрольная работа	1
<b>10. Обобщение и систематизация программного материала за год</b>	<b>26</b>
Уроки обобщения и систематизации знаний за II семестр	12
Уроки обобщения и систематизации знаний за 7-11 класс	12
Годовая контрольная работа	1
Подведение итогов за год	1
<b>Всего часов</b>	<b>105</b>

\* В 2016-2017 учебном году в 11 классе вместо темы «Тригонометрические уравнения», которая была изучена в 10 классе, будет изучаться тема «Тригонометрические функции».

Количество часов на изучение темы дано ориентировочно. Учитель имеет право распределять часы на своё усмотрение.

# КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

## Критерии оценивания устных ответов

### Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся:

- 1) полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
  - 2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
  - 3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
  - 4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
  - 5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
  - 6) отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.
- Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

### Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недочетов:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- 2) допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- 3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

### Ответ оценивается отметкой «3», если:

- 1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- 2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- 3) ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

### Ответ оценивается отметкой «2», если:

- 1) не раскрыто содержание учебного материала;
- 2) обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- 3) допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

## Критерии оценивание письменных работ

Оценка *письменных контрольных работ* обучающихся.

### Отметка «5» ставится, если:

- 1) работа выполнена полностью;
- 2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

- 3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**

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

**Отметка «3» ставится, если:**

- 1) допущены более двух ошибок или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

- 1) допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1» ставится, если:**

- 1) работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Государственные образовательные стандарты основного и среднего общего образования на 2015-2017 гг.
2. Базисный учебный план общеобразовательных организаций Донецкой Народной Республики.
3. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др. «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». – М.: Просвещение, 2016.
4. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 10 кл. / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, Р.Г. Газарян. — М.: Просвещение, 2005.
5. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 11 кл. / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, Р.Г. Газарян. — М.: Просвещение, 2005.
6. М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. – М. Просвещение, 2011.
7. М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. – М. Просвещение, 2011.
8. М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 класс: пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М. Просвещение, 2011.
9. Разноуровневые задания для тематических и итоговых контрольных работ по алгебре и началам анализа. 10-11 классы. / Л.Я. Федченко, Г.Н Литвиненко. Д., 2008.