
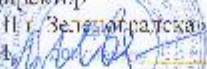


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа г. Зеленоградска"

«Согласовано»  
заместитель директора по УВР  
МАОУ «СОШ г. Зеленоградска»  
Назарова Е.Н.   
" 15 " мая 2018 г.


«Утверждено»  
директор  
МАОУ «СОШ г. Зеленоградска»  
Иванцова Л.М.   
" 22 " мая 2018 г.



**Дополнительная образовательная программа  
«Абитуриент. Математика»**

**Направление:** общеинтеллектуальное  
**Возраст:** 16-17 лет (11 класс)  
1 год обучения (70 часов)

Составитель : Киселева С.С.  
Учитель математики  
МАОУ «СОШ г. Зеленоградска»

Рассмотрено на заседании МО  
классных руководителей  
Руководитель МО  
 Арфинкина Е.А.  
Протокол № 6

от " 15 " мая 2018

# Дополнительная образовательная программа «Абитуриент. Математика»

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

По окончании курса по математике «Абитуриент» в 11 классе у обучающихся должны быть сформированы следующие результаты:

- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, тригонометрические функции;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- решать рациональные, тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их;
- в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел;
- проводить операции над векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, соображения симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;
- 

**В результате изучения учащиеся должны**

знать:

### **Числовые и буквенные выражения**

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;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

### **Функции и графики**

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

уметь:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### **Уравнения и неравенства**

уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;

- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

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

уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.
- владеть компетенциями:
- учебно-познавательной;                      ценностно-ориентационной;                      рефлексивной; коммуникативной; информационной; социально-трудовой.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1. Действительные числа.**

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

### **2. Числовые функции.**

Определение числовой функции, способы ее задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

### **3. Тригонометрические функции.**

Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

### **4. Тригонометрические уравнения и неравенства.**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения.

### **5. Преобразование тригонометрических выражений.**

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

### **6. Производная.**

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.

Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.

Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие производной  $n$ -го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции  $y = f(x)$ .

Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

### **7. Комбинаторика и вероятность.**

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

### **8. Степени и корни. Степенные функции.**

Корни и степени. 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. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Решение иррациональных уравнений.

### **9. Показательная и логарифмическая функции.**

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ . Показательная функция (экспонента), ее свойства и график. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Производные показательной и логарифмической функций.

### **10. Первообразная и интеграл.**

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона-Лейбница.

### **11. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.**

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **12. Параллельность прямых и плоскостей.**

Определение параллельных прямых на плоскости и основное свойство параллельных прямых. Понятие параллельных прямых в пространстве. Доказать теорему, что через любую точку пространства проходит единственная прямая, параллельная данной, лемму и теорему о параллельности трех прямых. Рассмотреть случаи взаимного расположения прямой и плоскости. Доказать теорему, выражающую признак параллельности прямой и плоскости. Ввести понятие угла между прямыми. Доказать признак параллельности плоскостей. Ввести понятие тетраэдра, параллелепипеда. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.

### **13. Перпендикулярность прямых и плоскостей.**

Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

### **14. Многогранники.**

Изображение пространственных фигур. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр)

### **15. Векторы в пространстве.**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

### **16. Метод координат в пространстве.**

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

### **17. Цилиндр, конус, шар.**

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

### **18. Объемы тел.**

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

## **Тематическое планирование.**

№ п/п	Тема	Кол-во часов
	<b>Основы тригонометрии</b>	
1	Основные тригонометрические тождества	1
2-3	Формулы приведения	2
4	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов	1
5-6	Синус и косинус двойного угла	2
7-8	Тестовые задания	2
	<b>Преобразования выражений</b>	
9-10	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	2
11-12	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	2
13-14	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	2

15-16	Преобразования тригонометрических выражений.	2
17-18	Решение задач	2
19-20	Тестовые задания	2
	<b>Уравнение</b>	
21	Виды уравнений. Квадратные уравнения.	1
22	Рациональные уравнения.	1
23	Иррациональные уравнения.	1
24	Тригонометрические уравнения.	1
25	Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными.	1
26-27	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.	2
28-29	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	2
30-32	Решение задач	3
33-34	Тестовые задания	2
	<b>Неравенства</b>	
35	Определение и классификация неравенств.	1
36	Алгоритм решения линейного неравенства, неравенств, решаемых методом интервалов.	1
37	Примеры задач, решение которых сводится к решению неравенств.	1
38	Решение задач	1
	<b>Начала математического анализа</b>	
39	Производная.	1
40-42	Исследование функции.	3
43-44	Решение задач	2
45-46	Тестовые задания	2
	<b>Планиметрия</b>	
47	Треугольник.	1
48	Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция.	1
49	Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.	1
50	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника.	1
51	Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника.	1
52	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника.	1
53	Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, сектора.	1
54	Решение задач	1
55-56	Тестовые задания	2
	<b>Многогранники</b>	
57	Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность; прямая призма; правильная призма.	1

58	Параллелепипед; куб: симметрии в кубе, в параллелепипеде.	1
59	Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность; треугольная пирамида; правильная пирамида.	1
60	Сечения куба, призмы, пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	1
	<b>Тела и поверхности вращения</b>	
61	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1
62	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	1
63	Шар и сфера, их сечения.	1
64	Площадь поверхности конуса, цилиндра, сферы.	1
65	Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.	1
66	Решение задач	1
	<b>Координаты и векторы</b>	
67-68	Координаты вектора; скалярное произведение векторов; угол между векторами, между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями.	2