

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей города Лобня Московской области

РАССМОТРЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 1 от 28.08.2020

Зав кафедрой  
О.А.Коржова

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР  
Н.Е.Рыкова  
«28» августа 2020 г

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ лицей  
А.Б.Иванов  
«31» августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА**

для 10а, 10б классов

Рабочую программу составила:  
учитель математики  
Коржова Ольга Алексеевна

**2020— 2021**



## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, Примерной программы по алгебре для основной школы, рекомендованной Министерством образования и науки РФ, на основе авторской программы по алгебре и началам анализа Мордковича А.Г. и др.

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа ориентирована на обучающихся 10 классов. Уровень изучения предмета – углубленный. Тематическое планирование рассчитано на 4 учебных часа в неделю, 34 учебных недели, что составляет 136 учебных часов в год. Данное количество часов полностью соответствует варианту авторской программы по алгебре Мордковича А.Г., рекомендованной Министерством образования и науки РФ (Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М. Мнемозина, 2015).

Изучение алгебры и начала анализа в 10 классе направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, 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, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Для достижения поставленных целей необходимо решение следующих задач:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных 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 и решать простейшие задачи;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;
- 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.

Для выполнения всех видов обучающих работ по алгебре в 10 классе в УМК имеются учебник, учебные пособия:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2020.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2020.

## 1. Содержание учебного предмета

**Вводное повторение (3 часа)**

**Действительные числа (12 часов)**

Натуральные и целые числа. Рациональные числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.

**Числовые функции (10 часов)**

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция.

**Тригонометрические функции (24 часа)**

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции числового аргумента. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Построение графика функции  $y = mf(x)$ . Построение графика функции  $y = f(kx)$ . График гармонического колебания. Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции.

**Тригонометрические уравнения (10 часов)**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений.

**Преобразования тригонометрических выражений (21 час)**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразование выражения  $A \sin x + B \cos x$  к виду  $C \sin(x + t)$ . Методы решения тригонометрических уравнений.

**Комплексные числа (9 часов)**

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.

**Производная (29 часов)**

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функций. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.

**Комбинаторика и вероятность (8 часов)**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

*Повторение (10 часов)*

**2. Тематическое планирование уроков алгебры и начал  
математического анализа в 10 классе (4 ч в неделю, всего 136 ч)**

№ урока	Тема урока	Тип урока	Вид контроля
1	Вводное повторение.	УР	ФО
2	Вводное повторение.	УР	ФО
3	Входная контрольная работа.	УРК	КР
4	Натуральные и целые числа. (§ 1)	УОНЗ	ФО
5	Натуральные и целые числа. (§ 1)	УР	ФО
6	Натуральные и целые числа. (§ 1)	УК	ФО,СР
7	Рациональные числа. (§ 2)	УК	ФО,СР
8	Иррациональные числа. (§ 3)	УОНЗ	ФО
9	Иррациональные числа. (§ 3)	УК	СР
10	Множество действительных чисел. (§ 4)	УК	ФО,СР
11	Модуль действительного числа. (§ 5)	УР	ФО
12	Модуль действительного числа. (§ 5)	УК	ФО,СР
13	<b>Контрольная работа №1 по теме: «Действительные числа» (§ 1 – § 5)</b>	УРК	КР
14	Метод математической индукции. (§ 6)	УОНЗ	ФО
15	Метод математической индукции. (§ 6)	УК	ФО,СР
16	Определение числовой функции и способы ее задания. (§ 7)	УОНЗ	ФО
17	Определение числовой функции и способы ее задания. (§ 7)	УК	ФО,СР
18	Свойства функций. (§ 8)	УОНЗ	ФО
19	Свойства функций. (§ 8)	УК	ФО,СР
20	Свойства функций. (§ 8)	УК	ФО,СР
21	Периодические функции. (§ 9)	УК	ФО,СР
22	Обратная функция. (§ 10)	УОНЗ	ФО
23	Обратная функция.	УК	ФО,СР

	(§ 10)		
24	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Числовые функции» (§ 7 – § 10)</b>	УРК	КР
25	<b>Контрольная работа №2 по теме: «Числовые функции» (§ 7 – § 10)</b>	УРК	КР
26	Числовая окружность. (§ 11)	УОНЗ	ФО
27	Числовая окружность. (§ 11)	УК	ФО,СР
28	Числовая окружность на координатной плоскости. (§ 12)	УОНЗ	ФО
29	Числовая окружность на координатной плоскости. (§ 12)	УК	ФО,СР
30	Синус и косинус. Тангенс и котангенс. (§ 13)	УОНЗ	ФО
31	Синус и косинус. Тангенс и котангенс. (§ 13)	УК	ФО,СР
32	Синус и косинус. Тангенс и котангенс. (§ 13)	УК	ФО,СР
33	Тригонометрические функции числового аргумента. (§ 14)	УОНЗ	ФО
34	Тригонометрические функции числового аргумента. (§ 14)	УК	ФО,СР
35	Тригонометрические функции углового аргумента. (§ 15)	УК	ФО,СР
36	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики. (§ 16)	УОНЗ	ФО
37	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики. (§ 16)	УК	ФО,СР
38	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики. (§ 16)	УК	ФО,СР
39	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Тригонометрические функции» (§ 11 – § 16)</b>	УРК	КР
40	Построение графика функции $y = mf(x)$ . (§ 17)	УОНЗ	ФО

41	Построение графика функции $y = mf(x)$ . (§ 17)	УК	ФО,СР
42	Построение графика функции $y = f(kx)$ . (§ 18)	УОНЗ	ФО
43	Построение графика функции $y = f(kx)$ . (§ 18)	УК	ФО,СР
44	График гармонического колебания. (§ 19)	УК	ФО,СР
45	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. (§ 20)	УОНЗ	ФО
46	Функции $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. (§ 20)	УК	ФО,СР
47	Обратные тригонометрические функции. (§ 21)	УОНЗ	ФО
48	Обратные тригонометрические функции. (§ 21)	УК	ФО,СР
49	Обратные тригонометрические функции. (§ 21)	УК	ФО,СР
50	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (§ 22)	УОНЗ	ФО
51	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (§ 22)	УК	ФО,СР
52	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (§ 22)	УК	ФО,СР
53	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (§ 22)	УК	ФО,СР
54	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 23)	УОНЗ	ФО
55	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 23)	УК	ФО,СР
56	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 23)	УР	ФО
57	Методы решения тригонометрических	УК	ФО,СР



	уравнений. (§ 23)		
58	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические уравнения» (§ 22 – § 23)</b>	УРК	КР
59	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Тригонометрические уравнения» (§ 22 – § 23)</b>	УРК	КР
60	Синус и косинус суммы и разности аргументов. (§ 24)	УОНЗ	ФО
61	Синус и косинус суммы и разности аргументов. (§ 24)	УК	ФО,СР
62	Синус и косинус суммы и разности аргументов. (§ 24)	УК	ФО,СР
63	Тангенс суммы и разности аргументов. (§ 25)	УОНЗ	ФО
64	Тангенс суммы и разности аргументов. (§ 25)	УК	ФО,СР
65	Формулы приведения. (§ 26)	УОНЗ	ФО
66	Формулы приведения. (§ 26)	УК	ФО,СР
67	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. (§ 27)	УОНЗ	ФО
68	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. (§ 27)	УК	ФО,СР
69	Формулы двойного угла. Формулы понижения степени. (§ 27)	УК	ФО,СР
70	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (§ 28)	УОНЗ	ФО
71	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (§ 28)	УР	ФО
72	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (§ 28)	УК	ФО,СР
73	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. (§ 29)	УОНЗ	ФО
74	Преобразование произведения	УК	ФО,СР

	тригонометрических функций в сумму. (§ 29)		
75	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$ . (§ 30)	УК	ФО,СР
76	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 31)	УОНЗ	ФО
77	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 31)	УР	ФО,СР
78	Методы решения тригонометрических уравнений. (§ 31)	УК	ФО,СР
79	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений» (§ 24 – § 31)</b>	УРК	КР
80	<b>Контрольная работа №5 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений» (§ 24 – § 31)</b>	УРК	КР
81	Комплексные числа и арифметические операции над ними. (§ 32)	УОНЗ	ФО
82	Комплексные числа и арифметические операции над ними. (§ 32)	УК	ФО,СР
83	Комплексные числа и координатная плоскость. (§ 33)	УК	ФО,СР
84	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. (§ 34)	УОНЗ	ФО
85	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. (§ 34)	УК	ФО,СР
86	Комплексные числа и квадратные уравнения. (§ 35)	УК	ФО,СР
87	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. (§ 36)	УОНЗ	ФО
88	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа. (§ 36)	УК	ФО,СР

89	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Комплексные числа» (§ 32 – § 36)</b>	УРК	КР
90	Числовые последовательности. (§ 37)	УОНЗ	ФО
91	Числовые последовательности. (§ 37)	УК	ФО,СР
92	Предел числовой последовательности. (§ 38)	УОНЗ	ФО
93	Предел числовой последовательности. (§ 38)	УК	ФО,СР
94	Предел функции. (§ 39)	УОНЗ	ФО
95	Предел функции. (§ 39)	УК	ФО,СР
96	Определение производной. (§ 40)	УОНЗ	ФО
97	Определение производной. (§ 40)	УК	ФО,СР
98	Вычисление производных. (§ 41)	УОНЗ	ФО
99	Вычисление производных. (§ 41)	УК	ФО,СР
100	Вычисление производных. (§ 41)	УК	ФО,СР
101	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. (§ 42)	УОНЗ	ФО
102	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. (§ 42)	УК	ФО,СР
103	Уравнение касательной к графику функции. (§ 43)	УОНЗ	ФО
104	Уравнение касательной к графику функции. (§ 43)	УК	ФО,СР
105	Уравнение касательной к графику функции. (§ 43)	УК	ФО,СР
106	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Производная» (§ 37 – § 43)</b>	УРК	КР
107	<b>Контрольная работа №7 по теме: «Производная» (§ 37 – § 43)</b>	УРК	КР
108	Применение производной для исследования функций. (§ 44)	УОНЗ	ФО
109	Применение производной для исследования функций. (§ 44)	УК	ФО,СР

№ урока	Тема урока	Тип урока	Вид контроля
110	Применение производной для исследования функций. (§ 44)	УК	ФО,СР
111	Построение графиков функций. (§ 45)	УОНЗ	ФО
112	Построение графиков функций. (§ 45)	УК	ФО,СР
113	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (§ 46)	УОНЗ	ФО
114	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (§ 46)	УК	ФО,СР
115	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (§ 46)	УК	ФО,СР
116	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (§ 46)	УК	ФО,СР
117	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Производная» (§ 44 – § 46)</b>	УРК	КР
118	<b>Контрольная работа №8 по теме: «Производная» (§ 44 – § 46)</b>	УРК	КР
119	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. (§ 47)	УОНЗ	ФО
120	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. (§ 47)	УК	ФО,СР
121	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. (§ 48)	УОНЗ	ФО
122	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. (§ 48)	УК	ФО,СР
№ урока	Тема урока	Тип урока	Вид контроля
123	Случайные события и их вероятности. (§ 49)	УОНЗ	ФО
124	Случайные события и их	УР	ФО

	вероятности. (§ 49)		
125	Случайные события и их вероятности. (§ 49)	УК	ФО,СР
126	<b>Контрольная работа №9 по теме: «Комбинаторика и вероятность» (§ 47 – § 49)</b>	УРК	КР
127	Обобщающее повторение.	УК	ФО
128	Обобщающее повторение.	УК	ФО
129	Обобщающее повторение.	УК	ФО
130	Обобщающее повторение.	УК	ФО
131	<b>Контрольная работа №10. Итоговая переводная контрольная работа. (§ 1 – § 49)</b>	УРК	КР
132	<b>Контрольная работа №10. Итоговая переводная контрольная работа. (§ 1 – § 49)</b>	УРК	КР
133	Обобщающее повторение.	УК	ФО
134	Обобщающее повторение.	УК	ФО
135	Обобщающее повторение.	УК	ФО
136	Обобщающее повторение.	УК	ФО

**Принятые обозначения:**

- УОНЗ – Урок открытия нового знания.
- УР – Урок рефлексии.
- УРК – Урок развивающего контроля.
- УК – Урок комбинированный.
- ФО – Фронтальный опрос.
- СР – Самостоятельная работа.
- КР – Контрольная работа.
- РЭШ – Российская Электронная Школа
- Д – Диск.
- П – Презентации.

### 3. Планируемые результаты освоения учебного предмета и система их оценки

В системе предметов общеобразовательной школы курс алгебры представлен в предметной области «Математика». Назначение «Алгебры и начал математического анализа» в старшей школе дает возможность достижения обучающимися следующих результатов.

*Личностные результаты:*

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументировано излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

*Метапредметные УУД:*

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

*Предметные УУД:*

- иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;
- владеть ключевыми математическими умениями:
  - выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами;
  - выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;
  - решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;
  - решать текстовые задачи; исследовать функции;
  - строить их графики (в простейших случаях);
  - оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
  - применять математическую терминологию и символику;
  - доказывать математические утверждения;
- применять приобретенные знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

*Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).*

### Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнение проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

### Познавательные УУД:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

### Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

### ***Предметные результаты изучения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»***

#### **Элементы теории множеств и математической логики.**

##### *Обучающийся научится:*

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
  - задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
  - оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
  - проверять принадлежность элемента множеству;
  - находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
  - проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов:*
- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

### **Числа и выражения.**

*Обучающийся научиться:*

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- 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.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- 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;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;



- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

### **Уравнения и неравенства.**

*Обучающийся научится:*

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

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

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- 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;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

### **Функции.**

*Обучающийся научится:*

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее 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 ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями 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: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, 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 др. (амплитуда, период и т.п.).

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

### **Элементы математического анализа.**

*Обучающийся научится:*

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;

- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика.**

*Обучающийся научится:*

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

#### **Текстовые задачи.**

*Обучающийся научится:*

- 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 предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

#### **Оценка предметных результатов**

Система контролирующих материалов, позволяющих оценить уровень и качество знаний, умений, навыков обучающихся на входном, текущем и итоговом этапах изучения предмета включает в себя сборники заданий:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Л.А. Александровна; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2016.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / В. И. Глинзбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2014.

Контроль проводится в форме самостоятельных и контрольных работ.

**Темы контрольных работ:**

1. Входная контрольная работа.
2. Контрольная работа № 1. «Действительные числа»
3. Контрольная работа № 2. «Числовые функции»
4. Контрольная работа №3. «Тригонометрические функции»
5. Контрольная работа № 4. «Тригонометрические уравнения»
6. Контрольная работа № 5. «Преобразование тригонометрических выражений»
7. Контрольная работа № 6. «Комплексные числа»
8. Контрольная работа № 7. «Производная».
9. Контрольная работа №8. «Производная».
10. Контрольная работа №9. «Комбинаторика и вероятность».
11. Контрольная работа №10. Итоговая переводная контрольная работа.

Критерии оценивания контрольных и самостоятельных работ:

% выполненных заданий	Отметка
95% – 100%	5
70% – 95%	4
40% – 70%	3
Менее 40%	2

Критерии оценивания тестирования:

% выполненных заданий	Отметка
80% – 100%	5
60% – 80%	4
40% – 60%	3
Менее 40%	2

Кафедра математики и администрация школы проводят независимое тестирование. Проводятся районные диагностические работы и диагностические работы в системе СтатГрад по графику.

**Оценка метапредметных результатов**

Оценка метапредметных результатов проводится в ходе различных процедур таких, как решение задач творческого и поискового характера, учебное проектирование, итоговые проверочные работы, комплексные работы на межпредметной основе, мониторинг сформированности основных учебных умений, в том числе в ИСКО. Результаты фиксируются в индивидуальных листах обучающихся и/или в портфолио раз в четверть.

Критерии оценивания УУД:

Уровень сформированности УУД	% выполненных заданий
Высокий	85% – 100%
Повышенный	71% – 84%
Базовый	51% – 70%
Ниже базового	Менее 50%

### Примерные темы проектно-исследовательских работ.

1. Замечательные неравенства, их обоснование и применение.
2. Великие математики и их великие теоремы.
3. Метод математической индукции и его применение.
4. Формула для нахождения корней кубического уравнения.
5. Уравнения четвертой степени и методы их решения.
6. Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.
7. Наука о решении уравнений.
8. Теорема Виета и комбинаторика.
9. Диофантовы уравнения.
10. Предыстория математического анализа.
11. Значение производной в различных областях науки.
12. Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира. Рациональные алгебраические системы с несколькими переменными.
13. Иррациональные алгебраические задачи.
14. Построение числовых систем.
15. Геометрия Евклида как первая научная система.
16. Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории.
17. Геометрические модели в естествознании. «Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете)
18. Число «е» и его тайны.
19. Производная в экономике и биологии.
20. Применение показательной и логарифмической функций в экономике.
21. Случайные события и их математическое описание.
22. Математические рассуждения и доказательства в математике.
23. Математическая логика и ее достижения.
24. Математика на шахматной доске.
25. Методы решения показательных уравнений и неравенств (логарифмических, иррациональных, тригонометрических)
26. Методы решения уравнений и неравенств с параметром.
27. Применение тригонометрии в физике. Области применения тригонометрии.
28. Прикладное значение теории графов.
29. Использование матриц при решении экономических задач.
30. Разработка логических игр.
31. Разработка программных продуктов расчета химических задач.

## 4. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

### Литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2016.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2016.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни) : методическое пособие для учителя / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. – М.: Мнемозина, 2015.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Л.А. Александровна; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2016.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / В. И. Глинзбург; под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2014.

### Электронные учебные пособия

1. «Алгебра 10 класс ФГОС». Видеоуроки. – ООО «КОМПЭДУ». (Д10)

### Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция ЦОР. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
2. Видеоуроки для учителей. Режим доступа: <http://videouroki.net/>.
3. Материалы по математике. Режим доступа: <https://infourok.ru/matematika.html>.
4. ФИПИ. Открытый банк заданий ЕГЭ. Режим доступа: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>.
5. Российская электронная школа. Режим доступа: <http://resh.edu.ru/office/user/>.

