

ПРОГРАММЫ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ



# АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА



**10–11** КЛАССЫ



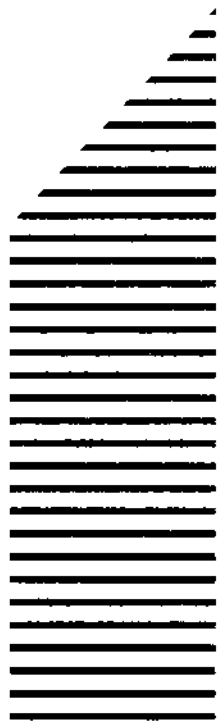
**ПРОСВЕЩЕНИЕ**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

«Просвещение»

**ПРОГРАММЫ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
УЧРЕЖДЕНИЙ**

**АЛГЕБРА И НАЧАЛА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
АНАЛИЗА**

**10–11 классы**



Москва  
«Просвещение»  
2009



**Составитель: Т. А. Бурмистрова**

**ISBN 978-5-09-018366-6**

© Издательство «Просвещение», 2009  
Художественное оформление.  
© Издательство «Просвещение», 2009  
Все права защищены

---

## Программы по алгебре

---

### и началам математического анализа

#### 10 КЛАСС

#### СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

##### 1. Тригонометрические функции

Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические функции числового аргумента: синус, косинус и тангенс. Периодические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Основная цель — расширить и закрепить знания и умения, связанные с тождественными преобразованиями тригонометрических выражений; изучить свойства тригонометрических функций и познакомить учащихся с их графиками.

Изучение темы начинается с вводного повторения, в ходе которого напоминаются основные формулы тригонометрии, известные из курса алгебры, и выводятся некоторые новые формулы. От учащихся не требуется точного запоминания всех формул. Предполагается возможность использования различных справочных материалов: учебника, таблиц, справочников.

Особое внимание следует уделить работе с единичной окружностью. Она становится основой для определения синуса и косинуса числового аргумента и используется далее для вывода свойств тригонометрических функций и решения тригонометрических уравнений.

Систематизируются сведения о функциях и графиках, вводятся новые понятия, связанные с исследованием функций (экстремумы, периодичность), и общая схема исследования функций. В соответствии с этой общей схемой проводится исследование функций синус, косинус, тангенс и строятся их графики.

##### 2. Тригонометрические уравнения

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Основная цель — сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения и познакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Решение простейших тригонометрических уравнений основывается на изученных свойствах тригонометрических функций. При этом целесообразно широко использовать графические иллюстрации с помощью единичной окружности. Отдельного внимания заслуживают уравнения вида  $\sin x = 1$ ,  $\cos x = 0$  и т. п. Их решение целесообразно сводить к применению общих формул.

Отработка каких-либо специальных приемов решения более сложных тригонометрических уравнений не предусматривается. Достаточно рассмотреть отдельные примеры решения таких уравнений, подчеркивая общую идею решения: приведение уравнения к виду, содержащему лишь одну тригонометрическую функцию одного и того же аргумента, с последующей заменой.

Материал, касающийся тригонометрических неравенств и систем уравнений, не является обязательным.

Как и в предыдущей теме, предполагается возможность использования справочных материалов.

### 3. Производная

**Производная.** Производные суммы, произведения и частного. Производная степенной функции с целым показателем. Производные синуса и косинуса.

**Основная цель** — ввести понятие производной; научить находить производные функций в случаях, не требующих трудоемких выкладок.

При введении понятия производной и изучении ее свойств следует опираться на наглядно-интуитивные представления учащихся о приближении значений функции к некоторому числу, о приближении участка кривой к прямой линии и т. п.

Формирование понятия предела функции, а также умение воспроизводить доказательства каких-либо теорем в данном разделе не предусматриваются. В качестве примера вывода правил нахождения производных в классе рассматривается только теорема о производной суммы, все остальные теоремы раздела принимаются без доказательства. Важно отработать достаточно свободное умение применять эти теоремы в несложных случаях.

В ходе решения задач на применение формулы производной сложной функции можно ограничиться случаем  $f(kx + b)$ ; именно этот случай необходим далее.

### 4. Применение производной

Геометрический и механический смысл производной. Применение производной к построению графиков функций и решению задач на отыскание наибольшего и наименьшего значений.

Основная цель — ознакомить с простейшими методами дифференциального исчисления и выработать умение применять их для исследования функций и построения графиков.

Опора на геометрический и механический смысл производной делает интуитивно ясными критерии возрастания и убывания функций, признаки максимума и минимума.

Основное внимание должно быть уделено разнообразным задачам, связанным с использованием производной для исследования функций. Остальной материал (применение производной к приближенным вычислениям, производная в физике и технике) дается в ознакомительном плане.

## 5. Повторение. Решение задач

### ПРИМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I вариант: 2 ч в неделю в 1-м полугодии, 3 ч в неделю во 2-м полугодии, всего 86 ч

II вариант: 3 ч в неделю, всего 102 ч

III вариант: 4 ч в неделю, всего 136 ч

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
<b>Тригонометрические функции любого угла</b> [6], § 12		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
[6], п. 28	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	2	2	2
[6], п. 29	Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса	2	2	3
[6], п. 30	Радийная мера угла	2	2	2
<b>Основные тригонометрические формулы</b> [6], § 13		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
[6], п. 31	Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла	2	2	3
[6], п. 32	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	3	4	3
[6], п. 33	Формулы приведения	2	2	3
	Контрольная работа № 1.1	1	1	—
	Контрольная работа № 2.1	—	—	1
<b>Формулы сложения и их следствия</b> [6], § 14		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
[6], пп. 34, 35	Формулы сложения. Формулы двойного угла	4	4	5
[6], п. 36	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	2	3	3

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
<b>§ 1. Тригонометрические функции числового аргумента</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
1	Синус, косинус, тангенс и котангенс (повторение)	2	2	3
2	Тригонометрические функции и их графики	2	3	4
	Контрольная работа № 1.2	1	1	—
	Контрольная работа № 2.2	—	—	1
<b>§ 2. Основные свойства функций</b>		<b>12</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
3	Функции и их графики	2	2	3
4	Четные и нечетные функции. Периодичность тригонометрических функций	2	2	3
5	Возрастание и убывание функций. Экстремумы	2	2	3
6	Исследование функций	3	4	3
7	Свойства тригонометрических функций. Гармонические колебания	2	2	3
	Контрольная работа № 1.3	1	1	—
	Контрольная работа № 2.3	—	—	1
<b>§ 3. Решение тригонометрических уравнений и неравенств</b>		<b>11</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
8	Арксинус, арккосинус и арктангенс	2	2	3
9	Решение простейших тригонометрических уравнений	2	3	2
10	Решение простейших тригонометрических неравенств	2	2	2
11	Примеры решения тригонометрических уравнений и систем уравнений	4	5	5
	Контрольная работа № 1.4	1	1	—
	Контрольная работа № 2.4	—	—	1
<b>Обратные функции [7], § 3</b>		<b>—</b>	<b>—</b>	<b>6</b>
[7], п. 3.1	Понятие обратной функции	—	—	1
[7], п. 3.2	Взаимно обратные функции	—	—	1
[7], п. 3.3	Обратные тригонометрические функции	—	—	2
[7], п. 3.4	Примеры использования обратных тригонометрических функций	—	—	2
<b>Числовые последовательности [8], гл. XI, § 1</b>		<b>—</b>	<b>—</b>	<b>2</b>
<b>Предел последовательности [8], гл. XI, § 5</b>		<b>—</b>	<b>—</b>	<b>13</b>
[8], п. 5	Определение бесконечно малой последовательности	—	—	2
[8], п. 6	Свойства бесконечно малых последовательностей	—	—	2

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
[8], п. 7	Бесконечно большие последовательности	—	—	1
[8], п. 8	Определение предела последовательности	—	—	2
[8], п. 9	Теоремы о пределах	—	—	2
[8], п. 10	Признак существования предела. Вычисление пределов рекуррентно заданных последовательностей	—	—	2
[8], п. 11	Последовательности сумм. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	—	—	2
<b>§ 4. Производная</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>17</b>
12	Приращение функции	2	2	3
13	Понятие о производной	1	1	2
14	Понятие о непрерывности и предельном переходе	1	2	2
15	Правило вычисления производных	3	4	3
16	Производная сложной функции	1	1	3
17	Производные тригонометрических функций	3	3	3
	Контрольная работа № 1.5	1	1	—
	Контрольная работа № 2.5	—	—	1
<b>§ 5. Применение непрерывности и производной</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
18	Применение непрерывности	2	3	3
19	Касательная к графику функции	3	3	3
20	Приближенные вычисления	—	1	2
21	Производная в физике и технике	2	2	3
	Контрольная работа № 2.6	—	—	1
<b>§ 6. Применение производной к исследованию функции</b>		<b>12</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
22	Признак возрастания (убывания) функции	3	4	3
23	Критические точки функции, максимумы и минимумы	3	3	3
24	Примеры применения производной к исследованию функции	3	4	3
25	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	4	4
	Контрольная работа № 1.6	1	1	—
	Контрольная работа № 2.7	—	—	1
<b>Итоговое повторение</b>		<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>



## **11 КЛАСС**

### **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

#### **1. Первообразная и интеграл**

Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем ( $n \neq -1$ ), синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных.

Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.

Основная цель — ознакомить с интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; показать применение интеграла к решению геометрических задач.

Задача отработки навыков нахождения первообразных не ставится, упражнения сводятся к простому применению таблиц и правил нахождения первообразных.

Интеграл вводится на основе рассмотрения задачи о площади криволинейной трапеции и построения интегральных сумм. Формула Ньютона — Лейбница вводится на основе наглядных представлений.

В качестве иллюстрации применения интеграла рассматриваются только задачи о вычислении площадей и объемов. Следует учесть, что формула объема шара выводится при изучении данной темы и используется затем в курсе геометрии.

Материал, касающийся работы переменной силы и нахождения центра масс, не является обязательным.

При изучении темы целесообразно широко применять графические иллюстрации.

## 2. Показательная и логарифмическая функции

Понятие о степени с иррациональным показателем. Решение иррациональных уравнений.

Показательная функция, ее свойства и график. Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и систем.

Логарифм числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Производная показательной функции. Число  $e$  и натуральный логарифм. Производная степенной функции.

Основная цель — привести в систему и обобщить сведения о степенях; ознакомить с показательной, логарифмической и степенной функциями и их свойствами; научить решать несложные показательные, логарифмические и иррациональные уравнения, их системы.

Следует учесть, что в курсе алгебры девятилетней школы вопросы, связанные со свойствами корней  $n$ -й степени и свойствами степеней с рациональным показателем, возможно, не рассматривались, изучение могло быть ограничено действиями со степенями с целым показателем и квадратными корнями. В зависимости от реальной подготовки класса эта тема изучается либо в виде повторения, либо как новый материал.

Серьезное внимание следует уделить работе с основными логарифмическими и показательными тождествами, кото-

рые используются как при изложении теоретических вопросов, так и при решении задач.

Исследование показательной, логарифмической и степенной функций проводится в соответствии с ранее введенной схемой. Проводится краткий обзор свойств этих функций в зависимости от значений параметров.

Раскрывается роль показательной функции как математической модели, которая находит широкое применение при изучении различных процессов.

Материал об обратной функции не является обязательным.

### 3. Повторение. Решение задач.

#### ПРИМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I вариант: 2 ч в неделю в 1-м полугодии, 3 ч в неделю во 2-м полугодии, всего 86 ч

II вариант: 3 ч в неделю, всего 102 ч

III вариант: 4 ч в неделю, всего 136 ч

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
<b>Повторение:</b> определение производной, производные функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ , $y = x^n$ , где $n \in \mathbb{Z}$ , правила вычисления производных, применение производной		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>§ 7. Первообразная</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
26	Определение первообразной	2	2	3
27	Основное свойство первообразной	2	2	3
28	Три правила нахождения первообразных	3	4	4
	Контрольная работа № 1.7	1	1	—
<b>§ 8. Интеграл</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
29	Площадь криволинейной трапеции	2	2	4
30	Формула Ньютона — Лейбница	3	3	3
31	Применения интеграла	4	4	4
	Контрольная работа № 1.8	1	1	—
	Контрольная работа № 2.8	—	—	1
<b>Рациональные уравнения и неравенства [9], § 2</b>		<b>—</b>	<b>—</b>	<b>13</b>
[9], п. 2.4	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида	—	—	3
[9], п. 2.5	Теорема Безу	—	—	3
[9], п. 2.6	Корень многочлена	—	—	4
[9], п. 2.2	Формулы бинома Ньютона суммы и разности степеней	—	—	3

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
<b>§ 9. Обобщение понятия степени</b>		<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
32	Корень $n$ -й степени и его свойства	4	4	3
33	Иррациональные уравнения	3	3	4
34	Степень с рациональным показателем	4	5	4
	Контрольная работа № 1.9	1	1	—
	Контрольная работа № 2.9	—	—	1
<b>§ 10. Показательная и логарифмическая функции</b>		<b>17</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
35	Показательная функция	2	2	3
36	Решение показательных уравнений и неравенств	4	4	4
37	Логарифмы и их свойства	3	3	4
38, 40	Логарифмическая функция. Понятие обратной функции	3	3	3
39	Решение логарифмических уравнений и неравенств	4	5	5
	Контрольная работа № 1.10	1	1	—
	Контрольная работа № 2.10	—	—	1
<b>§ 11. Производная показательной и логарифмической функций</b>		<b>15</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
41	Производная показательной функции. Число $e$	4	4	3
42	Производная логарифмической функции	3	3	4
43	Степенная функция	3	3	3
44	Понятие о дифференциальных уравнениях	4	5	4
	Контрольная работа № 1.11	1	1	—
	Контрольная работа № 2.11	—	—	1
<b>Элементы теории вероятностей [9], гл. I, § 1, доп. гл. II</b>		<b>8</b>	<b>13</b>	<b>—</b>
[9], п. 1.5	Перестановки	2	2	—
[9], п. 1.6	Размещения	2	2	—
[9], п. 1.7	Сочетания	2	2	—
[9], п. 1	Понятие вероятности события	2	2	—
[9], п. 2	Свойства вероятностей события	—	2	—
[9], п. 3	Относительная частота события	—	1	—
[9], п. 4	Условная вероятность. Независимые события	—	2	—
<b>Комплексные числа [7]</b>		<b>—</b>	<b>—</b>	<b>16</b>
[7], п. 1	Алгебраическая форма комплексного числа	—	—	3
[7], п. 2	Сопряженные комплексные числа	—	—	3

Номер пункта	Содержание материала	Количество часов		
		I	II	III
[7], п. 3	Геометрическая интерпретация комплексного числа	—	—	3
[7], п. 4	Тригонометрическая форма комплексного числа	—	—	3
[7], п. 6	Корни многочлена	—	—	3
	Контрольная работа № 2.12	—	—	1
<b>Итоговое повторение</b>		<b>12</b>	<b>19</b>	<b>32</b>
Итоговая контрольная работа <sup>1</sup>		2	2	2

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10—11 кл. общеобразоват. учреждений / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; под ред. А. Н. Колмогорова. — М.: Просвещение, 2004.
2. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса / Б. М. Ивлев, С. М. Саакян, С. И. Шварцбург. — М.: Просвещение, 2003.
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса / Б. М. Ивлев, С. М. Саакян, С. И. Шварцбург. — М.: Просвещение, 2003.
4. Задачи по алгебре и началам анализа: пособие для учащихся 10—11 кл. общеобразоват. учреждений / С. М. Саакян, А. М. Гольдман, Д. В. Денисов. — М.: Просвещение, 2003.
5. Карп А. П. Сборник задач по алгебре и началам анализа: учеб. пособие для 10—11 кл. с углубл. изуч. математики. — М.: Просвещение, 1999.
6. Алгебра: учеб. для 9 кл. общеобразоват. учреждений / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. В. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. — М.: Просвещение, 2004.
7. Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2003.
8. Алгебра для 9 класса: учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики / Н. Я. Виленкин, Г. С. Сурвилло, А. С. Симонов, А. И. Кудрявцев; под ред. Н. Я. Виленкина. — М.: Просвещение, 2001.
9. Алгебра и начала анализа: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2003.
10. Алгебра и начала анализа в 9—10 классах: пособие для учителя / Л. О. Денищева, Ю. П. Дудницын, Б. М. Ивлев и др. — М.: Просвещение, 1988.