

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА
«ГОРОД КАЛИНИНГРАД»
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА КАЛИНИНГРАДА СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №10

РАССМОТРЕНО
на ПК учителей математики и
информатики
Протокол № 8 от 22.06.2023

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ПК
_____/Ю.С. Дементьев/
«22» «06» 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____/ Е.В.Лебедева /
Приказ № 310 от «23» 06 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Математика»
Для обучающихся 11 «Б» класса
(базовый уровень)

Калининград, 2023

Рабочая программа по алгебре и началам анализа для 11-го класса составлена на основе Примерной программы по алгебре и началам анализа среднего общего образования, ООО СОО МАОУ СОШ №10, авторской программы по алгебре под редакцией М.Ю. Колягина, М.В.Ткачевой и др. для 10-11-х классов (М .- Просвещение, 2019)

Программа расширена внутрипредметным модулем «Математическое моделирование» - 45 час в области алгебры и геометрии.

Планируемые результаты курса «Алгебра и начала анализа»

Ученик научится:

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

Ученик получит возможность научиться

- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

Планируемые результаты курса «Геометрия»

Ученик научится:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

- строить сечения куба, призмы, пирамиды;
 - решать планиметрические и стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
 - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
 - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- Ученик получит возможность научиться

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Содержание курса «Алгебра и начала анализа»

- **Функции.** Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
- **Обратная функция.** Область определения и область значений обратной функции. Исследование функции на монотонность. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. График обратной функции.
- **Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.** Графики дробно-линейных функций.
- **Тригонометрические функции, их свойства и графики;** периодичность, основной период. Как построить график функции $y = mf(x)$, если известен график функции $y = f(x)$. Как построить график функции $y = f(mx)$, если известен график функции $y = f(x)$. График гармонического колебания. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$.
- **Преобразования графиков:** параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.
- **Числовые последовательности.** Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Вычисление пределов последовательностей. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции.
- Понятие о непрерывности функции. Задачи, приводящие к понятию производной.
- Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм нахождения производной. Правила дифференцирования. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Формулы дифференцирования тригонометрических функций. Дифференцирование сложной

- функции. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.
- Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Первообразная. Правила вычисления первообразных. Первообразные элементарных функций. Неопределённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
 - Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.
 - Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. 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.
 - Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.
 - Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Сочетания и размещения. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Комбинаторные принципы сложения и умножения. Правило умножения. Перестановки и факториалы. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
 - Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Содержание курса «Геометрия»

- Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Площадь боковой и полной поверхности усечённого конуса. Сечения конусов.
- Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение сферы и плоскости.
- Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.
- Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Объем прямой призмы. Объем наклонной призмы. Формулы объема пирамиды и конуса. Объем усечённой пирамиды. Объем усечённого конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Объем шарового сегмента. Объем шарового слоя. Вычисление объемов тел с помощью определённого интеграла.
- Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

- Векторы. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства сложения векторов в пространстве. Сумма нескольких векторов. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.

Тематическое планирование

№ п/п	Раздел программы или тема	Количество часов	Количество во контрольных работ	Количество часов на освоение внутрипредметного модуля.
1	Вводное повторение курса 10 класса.	7	1	4
2	Тригонометрические функции	12	1	5
3	Производная и ее геометрический смысл.	10	1	2
4	Применение производной к исследованию функций	11	1	5
5	Первообразная и интеграл	10	1	4
6	Комбинаторика	8	1	2
7	Элементы теории вероятностей	7	1	3
8	Комплексные числа	7	1	
9	Уравнения и неравенства с двумя переменными	8	1	4
10	Векторы в пространстве	5	1	2
11	Метод координат в пространстве.	10	1	2
12	Цилиндр, конус, шар	10	1	2
13	Объемы тел	13	1	2
14	Повторение курса математики 10-11 класса	18	1	8
	Итого	136	13	45

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока	Дополнительные сведения
1	Показательная и степенная функции. Решение алгебраических и иррациональных уравнений и неравенств	
2	М. «Математическое моделирование» Метод рационализации Решение алгебраических и иррациональных уравнений и неравенств	М. «Математическое моделирование»
3	М. «Математическое моделирование» Метод рационализации Логарифмическая функция.	М. «Математическое моделирование»

	Логарифмические уравнения и неравенства	
4	М. «Математическое моделирование» Метод рационализации Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	М. «Математическое моделирование»
5	М. «Математическое моделирование» Отбор корней тригонометрического уравнения Тригонометрические формулы. Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.	М. «Математическое моделирование»
6	Тригонометрические формулы. Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.	
7	М. «Математическое моделирование» Отбор корней тригонометрического уравнения Решение тригонометрических уравнений в формате ЕГЭ	М. «Математическое моделирование»
8	Решение тригонометрических уравнений	
9	Решение тригонометрических уравнений	
10	Входная контрольная работа №1	К.р.№1
11	Анализ контрольной работы. Область определения и множество значений тригонометрических функций.	
12	М. «Математическое моделирование» Область определения и множество значений тригонометрических функций для решения задач с параметрами	М. «Математическое моделирование»
13	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	
14	Понятие вектора в пространстве	
15	Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число	
16	М. «Математическое моделирование» Графическое решение тригонометрических уравнения	М. «Математическое моделирование»
17	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
18	М. «Математическое моделирование» Графическое решение тригонометрических уравнений	М. «Математическое моделирование»
19	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	
20	Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число	
21	Компланарные векторы	
22	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	
23	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	
24	Урок обобщения и систематизации знаний	
25	М. «Математическое моделирование» Решение задач в формате ЕГЭ	М. «Математическое моделирование»
26	Контрольная работа №2 «Тригонометрические функции»	К.р. №2

27	Анализ контрольной работы. Координаты точки и координаты вектора	
28	М. «Математическое моделирование» Предел последовательности	М. «Математическое моделирование»
29	М. «Математическое моделирование» Предел функции	М. «Математическое моделирование»
30	Длина вектора	
31	Расстояние между двумя точками	
32	М. «Математическое моделирование» Производная. Физический смысл производной	М. «Математическое моделирование»
33	Правила дифференцирования. Производная сложной функции	
34	Правила дифференцирования. Производная сложной функции	
35	Производная степенной функции	
36	М. «Математическое моделирование» Координатный метод решения задач.	М. «Математическое моделирование»
37	Координаты середины отрезка	
38	Производная степенной функции	
39	Производная некоторых элементарных функций	
40	Производная некоторых элементарных функций	
41	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	
42	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами	
43	М. «Математическое моделирование» Уравнение касательной к графику функции.	М. «Математическое моделирование»
44	М. «Математическое моделирование» Нестандартные приемы решения задач, связанных с геометрическим смыслом производной.	М. «Математическое моделирование»
45	Урок обобщения и систематизации знаний	
46	Контрольная работа №3 «Производная»	К.р. №3
47	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции	
48	Свойства скалярного произведения	
49	М. «Математическое моделирование» Координатный метод решения задач	М. «Математическое моделирование»
50	Возрастание и убывание функции	
51	Экстремумы функции	
52	М. «Математическое моделирование» Решение задач на оптимальные условия в	М. «Математическое моделирование»

	формате ЕГЭ	
53	Наибольшее и наименьшее значение функции	
54	М. «Математическое моделирование» Решение задач на оптимальные условия в формате ЕГЭ	М. «Математическое моделирование»
55	Построение графиков функций	
56	М. «Математическое моделирование» Построение графиков функций, содержащих модуль.	М. «Математическое моделирование»
57	М. «Математическое моделирование» Построение графиков функций смещением осей координат	М. «Математическое моделирование»
58	Контрольная работа № 4 по теме «Метод координат в пространстве»	К.р. №4
59	Анализ контрольной работы. Урок обобщения и систематизации знаний	
60	Контрольная работа №5 «Применение производной к исследованию функций»	К.р. №5
61	Анализ контрольной работы. Первообразная	
62	Первообразная	
63	Цилиндр	
64	Правила нахождения первообразных	
65	Правила нахождения первообразных	
66	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	
67	Вычисление площади криволинейной трапеции.	
68	Площадь поверхности цилиндра	
69	Вычисление площадей с помощью интегралов	
70	Вычисление площадей с помощью интегралов	
71	М. «Математическое моделирование» Вычисление площади криволинейной трапеции без интеграла.	М. «Математическое моделирование»
72	Конус	
73	М. «Математическое моделирование» Применение интегралов для решения физических задач	М. «Математическое моделирование»
74	М. «Математическое моделирование» Вычисление площади криволинейной трапеции без интеграла.	М. «Математическое моделирование»
75	Усеченный конус	
76	Сфера и шар	
77	Контрольная работа №6 «Первообразная» МА	К.р. №6
78	Анализ контрольной работы. Математическая индукция	
79	М. «Математическое моделирование» Построение математической модели для решения задачи	М. «Математическое моделирование»
80	Правило произведения. Размещения с повторениями	
81	М. «Математическое моделирование»	М. «Математическое

	Взаимное расположение сферы и плоскости	моделирование»
82	М. «Математическое моделирование» Сечение сферы и плоскости, сферы и шара. Решение задач в формате ЕГЭ	М. «Математическое моделирование»
83	Правило произведения. Размещения с повторениями	
84	Перестановки	
85	Размещения без повторений	
86	Касательная плоскость к сфере	
87	Площадь сферы	
88	М. «Математическое моделирование» Сочетания без повторений и бином Ньютона	М. «Математическое моделирование»
89	Сочетания с повторениями	
90	М. «Математическое моделирование» Координатный метод решения геометрических задач.	М. «Математическое моделирование»
91	Контрольная работа №7 «Тела вращения»	К.р. №7
92	Анализ контрольной работы. Вероятность событий	
93	М. «Математическое моделирование» Построение модели вычисления вероятности события без формул	М. «Математическое моделирование»
94	Сложение вероятностей	
95	Понятие объема	
96	Объем прямоугольного параллелепипеда	
97	М. «Математическое моделирование» Построение модели вычисления вероятности события без формул	М. «Математическое моделирование»
98	Условная вероятность. Независимость событий	
99	Вероятность произведения независимых событий	
100	Объем прямой призмы и цилиндра	
101	Урок обобщения и систематизации знаний	
102	Контрольная работа №8 «Вероятность событий»	К.р. №8
103	Анализ контрольной работы. Объем прямой призмы	
104	Объем цилиндра	
105	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	
106	Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел	
107	Геометрическая интерпретация комплексного числа	
108	Тригонометрическая форма комплексного числа	
109	М. «Математическое моделирование» Способы составления уравнения плоскости.	М. «Математическое моделирование»
110	Объем наклонной призмы	

111	Квадратное уравнение с комплексными неизвестными	
112	Объем пирамиды	
113	Объем конуса	
114	Урок обобщения и систематизации знаний	
115	Контрольная работа №9 «Комплексные числа»	К.р. №9
116	Анализ контрольной работы. Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
117	Объем усеченной пирамиды. Объем шара и площадь сферы	
118	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными	
119	Решение уравнений с двумя переменными	
120	Решение неравенств с двумя переменными	
121	М. «Математическое моделирование» Решение задач на комбинацию тел вращения в формате ЕГЭ	М. «Математическое моделирование»
122	Контрольная работа № 10 по теме «Объемы тел»	К.р. №10
123	Анализ контрольной работы. Повторение. Числовые неравенства и числовые промежутки. Упрощение алгебраических выражений	
124	Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений	
125	М. «Математическое моделирование» Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений в формате ЕГЭ.	М. «Математическое моделирование»
126	М. «Математическое моделирование» Алгебраические уравнения. Иррациональные уравнения	М. «Математическое моделирование»
127	М. «Математическое моделирование» Треугольники и четырехугольники. Теорема Менелая.	М. «Математическое моделирование»
128	М. «Математическое моделирование» Нестандартные приемы решения показательных и логарифмических уравнений.	М. «Математическое моделирование»
129	Тригонометрические уравнения. Нестандартные приемы решения тригонометрических уравнений	М. «Математическое моделирование»
130	М. «Математическое моделирование» Линейные и квадратные неравенства, содержащие параметры, неравенства с модулем	М. «Математическое моделирование»
131	Соотношения между сторонами и углами треугольника	
132	М. «Математическое моделирование» Методы решения систем уравнений.	М. «Математическое моделирование»
133	Контрольная работа №11 в формате ЕГЭ.	К.р. №11
134	Анализ контрольной работы. Решение задач	

135	М. «Математическое моделирование» Решение задач на смеси и сплавы	М. «Математическое моделирование»
136	М. «Математическое моделирование» Задачи на движение. Задачи на совместную работу	М. «Математическое моделирование»