

МБОУ "Тасеевская СОШ № 1"
среднее общее образование

«УТВЕРЖДЕНА»

№182/1 «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 797162)

учебного предмета

«Математика: алгебра и начала математического анализа»

для 11 класса

с. Тасеево 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике предназначена для 10-11 класса и разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.)
- авторская программа А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко (Математика: программы: 5–11 классы А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко /. — М.: Вентана-Граф, 2014. — 152 с.) и УМК;
- Образовательная программа МБОУ «Тасеевская СОШ №1».
- Учебный план школы.
- Положение о разработке и утверждении рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) в МБОУ «Тасеевская СОШ №1».
- Календарный учебный график МБОУ «Тасеевская СОШ №1».

Планируемые результаты обучения

Изучение алгебры и начал анализа и геометрии в 10, 11 классах дает возможность учащимся достичь следующих результатов:

В личностном направлении

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа и геометрии;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии

В метапредметном направлении:

- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности.

В предметном направлении:

- развитие интереса обучающихся к изучению алгебры и начал математического анализа и геометрии;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин.

Числа и вычисления

По окончании изучения курса учащийся научится:

- оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием «комплексное число», выполнять арифметические операции с комплексными числами;
- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

Учащийся получит возможность:

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

Выражения

По окончании изучения курса учащийся научится:

- оперировать понятиями корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Учащийся получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса..

Уравнения и неравенства

По окончании изучения курса учащийся научится:

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

Учащийся получит возможность:

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

Функции

По окончании изучения курса учащийся научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида $y = \sqrt[n]{x}$, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами..

Учащийся получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики

Элементы математического анализа

Учащийся научится

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- вычислять определённый интеграл.

Учащийся получит возможность:

- сформировать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

Вероятность и статистика. Работа с данными.

Учащийся научится:

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;
- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Учащийся получит возможность:

- научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

Планируемые результаты обучения геометрии

Учащийся научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

Учащийся получит возможность:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

Содержание программы

Алгебра и начала анализа

- **Числа и величины**

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Сопряжённые комплексные числа. Действительная и мнимая части, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические операции с комплексными числами. Натуральная степень комплексного числа. Формула Муавра.

- **Выражения**

Корень n -й степени. Арифметический корень n -й степени. Свойства корня n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни n -й степени. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения в сумму. Тождественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы. Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тождественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

- **Уравнения и неравенства.**

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений. Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их решения.

Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств). Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств). Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры.

- **Функции**

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной функции с натуральным (целым) показателем.

Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Взаимнообратность функций $y = \sqrt[n]{x}$ и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций.

Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

- **Элементы математического анализа**

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных. Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции. Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

- **Вероятность и статистика. Работа с данными.**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики.

Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры. Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.

Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

- **Алгебра и начала анализа в историческом развитии**

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

Геометрия

- **Повторение**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.

- **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

- **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

- **Многогранники**

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

- **Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе,

сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара. Развёртка цилиндра и конуса.

- **Объёмы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара..

- **Координаты и векторы в пространстве**

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Тематическое планирование

10 класс

| Тема, раздел | Количество часов | № урока | Тема урока | Примечание |
|----------------------------------------------------------|------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Повторение и расширение сведений о функции</i> | 9 | 1 | Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции | |
| | | 2 | Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции | |
| | | 3 | Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований | |
| | | 4 | Обратная функция | |
| | | 5 | Равносильные уравнения и неравенства | |
| | | 6 | Равносильные уравнения и неравенства | |
| | | 7 | Метод интервалов | |
| | | 8 | Метод интервалов | |
| | | 9 | Контрольная работа №1 | |
| <i>Введение в стереометрию</i> | 5 | 10 | Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии | |
| | | 11 | Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии | |
| | | 12 | Следствия из аксиом стереометрии | |
| | | 13 | Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках | |
| | | 14 | Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках | |
| <i>Параллельность в пространстве</i> | 9 | 15 | Взаимное расположение двух прямых в пространстве | |
| | | 16 | Взаимное расположение двух | |

| | | | | |
|------------------------------------------|------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | прямых в пространстве | |
| | | 17 | Параллельность прямой и плоскости | |
| | | 18 | Параллельность прямой и плоскости | |
| | | 19 | Параллельность плоскостей | |
| | | 20 | Параллельность плоскостей | |
| | | 21 | Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование | |
| | | 22 | Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование | |
| | | 23 | Контрольная работа №2 | |
| Степенная функция | 16 | 24 | Степенная функция с натуральным показателем | |
| | | 25 | Степенная функция с целым показателем | |
| | | 26 | Степенная функция с целым показателем | |
| | | 27 | Определение корня n -й степени | |
| | | 28 | Определение корня n -й степени | |
| | | 29 | Свойства корня n -й степени | |
| | | 30 | Свойства корня n -й степени | |
| | | 31 | Свойства корня n -й степени | |
| | | 32 | Определение и свойства степени с рациональным показателем | |
| | | 33 | Определение и свойства степени с рациональным показателем | |
| | | 34 | Иррациональные уравнения | |
| | | 35 | Иррациональные уравнения | |
| | | 36 | Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений | |
| | | 37 | Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений | |
| 38 | Иррациональные неравенства | | | |
| 39 | Контрольная работа №3 | | | |
| Перпендикулярность в пространстве | 19 | 40 | Угол между прямыми в пространстве | |
| | | 41 | Перпендикулярность прямой и плоскости | |
| | | 42 | Перпендикулярность прямой и плоскости | |
| | | 43 | Перпендикуляр и наклонная | |
| | | 44 | Перпендикуляр и наклонная | |
| | | 45 | Теорема о трёх перпендикулярах | |
| | | 46 | Теорема о трёх перпендикулярах | |
| | | 47 | Теорема о трёх перпендикулярах | |
| | | 48 | Угол между прямой и плоскостью | |
| | | 49 | Угол между прямой и плоскостью | |
| | | 50 | Контрольная работа № 4 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | 51 | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями | |
| | | 52 | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями | |
| | | 53 | Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями | |
| | | 54 | Перпендикулярные плоскости | |
| | | 55 | Перпендикулярные плоскости | |
| | | 56 | Площадь ортогональной проекции многоугольника | |
| | | 57 | Площадь ортогональной проекции многоугольника | |
| | | 58 | Контрольная работа № 5 | |
| Тригонометрические функции | 24 | 59 | Радианная мера угла | |
| | | 60 | Радианная мера угла | |
| | | 61 | Тригонометрические функции числового аргумента | |
| | | 62 | Тригонометрические функции числового аргумента | |
| | | 63 | Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций | |
| | | 64 | Периодические функции | |
| | | 65 | Свойства и графики функций $y = \sin x$ $y = \cos x$ | |
| | | 66 | Свойства и графики функций $y = \sin x$ $y = \cos x$ | |
| | | 67 | Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ $y = \operatorname{ctg} x$ | |
| | | 68 | Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ $y = \operatorname{ctg} x$ | |
| | | 69 | Контрольная работа №6 | |
| | | 70 | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента | |
| | | 71 | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента | |
| | | 72 | Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента | |
| | | 73 | Формулы сложения | |
| | | 74 | Формулы сложения | |
| | | 75 | Формулы приведения | |
| 76 | Формулы приведения | | | |
| 77 | Формулы двойного и половинного углов | | | |
| 78 | Формулы двойного и половинного углов | | | |
| 79 | Формулы двойного и половинного углов | | | |

| | | | | |
|---------------------------------------------------|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| | | 80 | Суммаи разность синусов(косинусов) | |
| | | 81 | Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму | |
| | | 82 | Контрольная работа №7 | |
| <i>Тригонометрические уравнения и неравенства</i> | 16 | 83 | Уравнение $\cos x = b$ | |
| | | 84 | Уравнение $\cos x = b$ | |
| | | 85 | Уравнение $\sin x = b$ | |
| | | 86 | Уравнение $\sin x = b$ | |
| | | 87 | Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ | |
| | | 88 | Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$ | |
| | | 89 | Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$ | |
| | | 90 | Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$ | |
| | | 91 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим | |
| | | 92 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим | |
| | | 93 | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим | |
| | | 94 | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители | |
| | | 95 | Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители | |
| | | 96 | Решение простейших тригонометрических неравенств | |
| | | 97 | Решение простейших тригонометрических неравенств | |
| | | | | 98 |
| <i>Многогранники</i> | 12 | 99 | Призма | |
| | | 100 | Призма | |
| | | 101 | Призма | |
| | | 102 | Параллелепипед | |
| | | 103 | Параллелепипед | |
| | | 104 | Параллелепипед | |
| | | 105 | Пирамида | |
| | | 106 | Пирамида | |
| | | 107 | Пирамида | |
| | | 108 | Пирамида | |
| | | 109 | Усеченная пирамида | |
| | | | | 110 |
| <i>Производная и её применение</i> | 21 | 111 | Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке | |
| | | 112 | Представление о пределе функции | |

| | | | | |
|-------------------|---|-----|--------------------------------------------------------------|--|
| | | | в точке и о непрерывности функции в точке | |
| | | 113 | Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции | |
| | | 114 | Понятие производной | |
| | | 115 | Понятие производной | |
| | | 116 | Правила вычисления производной | |
| | | 117 | Правила вычисления производной | |
| | | 118 | Правила вычисления производной | |
| | | 119 | Уравнение касательной | |
| | | 120 | Уравнение касательной | |
| | | 121 | Контрольная работа № 10 | |
| | | 122 | Признаки возрастания и убывания функции | |
| | | 123 | Признаки возрастания и убывания функции | |
| | | 124 | Точки экстремума функции | |
| | | 125 | Точки экстремума функции | |
| | | 126 | Точки экстремума функции | |
| | | 127 | Наибольшее и наименьшее значения функции | |
| | | 128 | Наибольшее и наименьшее значения функции | |
| | | 129 | Построение графиков функций | |
| | | 130 | Построение графиков функций | |
| | | 131 | Контрольная работа № 11 | |
| Повторение | 5 | 132 | Решение уравнений | |
| | | 133 | Тригонометрические уравнения | |
| | | 134 | Экстремумы и наибольшие и наименьшие значения функции | |
| | | 135 | Перпендикулярность и параллельность при решении задач | |
| | | 136 | Контрольная работа. Промежуточная аттестация | |

Тематическое планирование
11 класс

| Тема, раздел | Количество часов | № урока | Тема урока | Примечание |
|-----------------------------------------|------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Метод координат в пространстве | 15 | 1 | Прямоугольная система координат в пространстве | |
| | | 2 | Координаты вектора | |
| | | 3 | Координаты вектора | |
| | | 4 | Связь между координатами векторов и координатами точек. | |
| | | 5 | Простейшие задачи в координатах | |
| | | 6 | Простейшие задачи в координатах | |
| | | 7 | Контрольная работа №1 по теме «Координаты точки и координаты вектора» | |
| | | 8 | Угол между векторами. | |
| | | 9 | Скалярное произведение векторов | |
| | | 10 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | |
| | | 11 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов» | |
| | | 12 | Осевая и центральная симметрии | |
| | | 13 | Осевая и центральная симметрии | |
| | | 14 | Урок обобщающего повторения по теме «Метод координат в пространстве». | |
| | | 15 | Контрольная работа №2. «Метод координат в пространстве» | |
| Показательная и логарифмическая функции | 24 | 16 | Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. | |
| | | 17 | Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. | |
| | | 18 | Показательные уравнения. | |
| | | 19 | Показательные уравнения. | |
| | | 20 | Показательные уравнения. | |
| | | 21 | Показательные неравенства. | |
| | | 22 | Показательные неравенства. | |
| | | 23 | Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция». | |
| | | 24 | Логарифм и его свойства. | |

| | | | | |
|-------------------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------|--|
| | | 25 | Логарифм и его свойства. | |
| | | 26 | Логарифм и его свойства. | |
| | | 27 | Логарифм и его свойства. | |
| | | 28 | Логарифмическая функция и её свойства. | |
| | | 29 | Логарифмическая функция и её свойства. | |
| | | 30 | Логарифмические уравнения. | |
| | | 31 | Логарифмические уравнения. | |
| | | 32 | Логарифмические уравнения. | |
| | | 33 | Логарифмические неравенства. | |
| | | 34 | Логарифмические неравенства. | |
| | | 35 | Логарифмические неравенства. | |
| | | 36 | Производные показательной и логарифмической функции. | |
| | | 37 | Производные показательной и логарифмической функции. | |
| | | 38 | Производные показательной и логарифмической функции. | |
| | | 39 | Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция» | |
| Первообразная и её применение | 12 | 40 | Первообразная. | |
| | | 41 | Первообразная. | |
| | | 42 | Правила нахождения первообразной. | |
| | | 43 | Правила нахождения первообразной. | |
| | | 44 | Правила нахождения первообразной. | |
| | | 45 | Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. | |
| | | 46 | Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. | |
| | | 47 | Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. | |
| | | 48 | Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. | |
| | | 49 | Вычисление объемов тел. | |
| | | 50 | Вычисление объемов тел. | |
| | | 51 | Контрольная работа №5 по теме «Интеграл и его применение». | |

| | | | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Тела вращения | 14 | 52 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра | |
| | | 53 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра | |
| | | 54 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра | |
| | | 55 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус | |
| | | 56 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус | |
| | | 57 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус | |
| | | 58 | Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. | |
| | | 59 | Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. | |
| | | 60 | Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. | |
| | | 61 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории | |
| 62 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории | | | |
| 63 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории | | | |
| 64 | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории | | | |
| | | 65 | Контрольная работа № 6. «Цилиндр, конус и шар». | |
| Объём тела | 13 | 66 | Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём | |

| | | | | |
|------------------------------|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. | |
| | | 67 | Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра. | |
| | | 68 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. | |
| | | 69 | Контрольная работа №7 по теме «Объемы тел» | |
| | | 70 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 71 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 72 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 73 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 74 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 75 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 76 | Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | |
| | | 77 | Повторение теории, решение задач по теме | |
| | | 78 | Контрольная работа №9 по теме «Объем шара и площадь сферы» | |
| Элементы теории вероятностей | 12 | 79 | Операции над событиями | |
| | | 80 | Операции над событиями | |
| | | 81 | Операции над событиями | |
| | | 82 | Зависимые и независимые события | |
| | | 83 | Зависимые и независимые события | |
| | | 84 | Зависимые и независимые события | |
| | | 85 | Схема Бернулли | |

| | | | | |
|-------------------|----|-----|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | 86 | Зависимые и независимые события | |
| | | 87 | Зависимые и независимые события | |
| | | 88 | Случайные величины и их характеристики. | |
| | | 89 | Случайные величины и их характеристики | |
| | | 90 | Контрольная работа №10 по теме «Элементы теории вероятности» | |
| Комплексные числа | 12 | 91 | Множество комплексных чисел. | |
| | | 92 | Множество комплексных чисел. | |
| | | 93 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | |
| | | 94 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | |
| | | 95 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | |
| | | 96 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. | |
| | | 97 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | |
| | | 98 | Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа. | |
| | | 99 | Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | |
| | | 100 | Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | |
| | | 101 | Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | |
| | | 102 | Контрольная работа №11 по теме «Комплексные числа» | |
| Повторение | 34 | 103 | Преобразование рациональных выражений | |
| | | 104 | Преобразование тригонометрических выражений | |
| | | 105 | Преобразование логарифмических выражений | |
| | | 106 | Преобразование выражений, содержащих степень | |

| | | | | |
|--|--|-----|---------------------------------------------|--|
| | | 107 | Линейные и квадратные уравнения | |
| | | 108 | Рациональные уравнения | |
| | | 109 | Иррациональные уравнения | |
| | | 110 | Показательные уравнения | |
| | | 111 | Показательные уравнения | |
| | | 112 | Логарифмические уравнения | |
| | | 113 | Логарифмические уравнения | |
| | | 114 | Тригонометрические уравнения | |
| | | 115 | Тригонометрические уравнения | |
| | | 116 | Неравенства | |
| | | 117 | Неравенства | |
| | | 118 | Уравнения и неравенства с модулем | |
| | | 119 | Решение текстовых задач | |
| | | 120 | Решение текстовых задач | |
| | | 121 | Решение текстовых задач | |
| | | 122 | Решение задач практической направленности | |
| | | 123 | Решение задач на клетчатой основе | |
| | | 124 | Площади плоских фигур | |
| | | 125 | Окружность, задачи, связанные с окружностью | |
| | | 126 | Окружность, задачи, связанные с окружностью | |
| | | 127 | Объёмы тел | |
| | | 128 | Объёмы тел | |
| | | 129 | Производная и её применение | |
| | | 130 | Производная и её применение | |
| | | 131 | Производная и её применение | |
| | | 132 | Первообразная и её применение | |
| | | 133 | Задачи на вероятность | |
| | | 134 | Задачи на вероятность | |
| | | 135 | Промежуточная аттестация | |
| | | 136 | Анализ контрольной работы | |