

**Приложение 1.1.5**  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования (ФК ГОС)  
МБОУ СОШ№ 10,  
утвержденной приказом  
от 16.04.2020 г. № 105

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета  
**МАТЕМАТИКА**  
10-11 класс  
базовый уровень

# 1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

## ***Алгебра***

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- 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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## ***Функции и графики***

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## ***Начала математического анализа***

уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;

- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;

- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### ***Уравнения и неравенства***

уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;

- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;

- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;

- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

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

уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

- анализа информации статистического характера;

- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

### ***Геометрия***

уметь:

- 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 простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

- решать планиметрические и простейшие 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;
- 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;
  - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

### *Алгебра*

Корни и степени. Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем<sup>1</sup>*. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм. Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество*. Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию*. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

Основы тригонометрии. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла*. *Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму*. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства*.

*Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.*

### **Функции**

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*. График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

*Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций*.

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

---

<sup>1</sup> Курсивом в тексте выделен материал, который подлежит изучению на базовом уровне, но не включается в Требования к уровню подготовки выпускников.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и *симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

### ***Начала математического анализа***

*Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.*

*Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных 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. Первообразная. 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.

### ***Уравнения и неравенства***

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. 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.

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

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. 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.

### ***Геометрия***

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

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

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

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

Сечения куба, призмы, пирамиды.

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

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

Объемы тел и площади их поверхностей. *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и *плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.*

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

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

| Раздел, с указанием общего количества часов | Тема урока   | Количество часов |
|---|--|------------------|
| <b>10 класс</b>                             |  |                  |
| <b>Алгебра и начала анализа</b>             |  |                  |
| Вводное повторение<br>(4 часа)              | Повторение. Решение рациональных уравнений.  | 1                |
|   | Повторение. Решение рациональных неравенств. Метод интервалов. Решение систем неравенств с одной переменной. | 1                |
|   | Повторение. Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции                          | 1                |

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
|                                     | Повторение. Действительные числа. Степени. Преобразование выражений, включающих операцию возведения в степень   | 1 |
| Действительные числа<br>(4 часа)    | Корни и степени. Корень степени $n > 1$ и его свойства  | 1 |
|                                     | Степень с рациональным и действительным показателем   | 1 |
|                                     | Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.  | 1 |
|                                     | Решение задач по теме «Степень с рациональным и действительным показателем»   | 1 |
| Функции<br>(7 часов)                | Функции. Область определения и множество значений. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях                                  | 1 |
|                                     | График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами  | 1 |
|                                     | Обратная функция. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.   | 1 |
|                                     | Построение графиков функций   | 1 |
|                                     | Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат.                         | 1 |
|                                     | Преобразование графиков: симметрия относительно прямой $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат   | 1 |
|                                     | Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность  | 1 |
| Степенная функция<br>(9 часов)      | Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график   | 1 |
|                                     | Степенная функция с рациональным показателем  | 1 |
|                                     | Решение упражнений по теме «Степенная функция»  | 1 |
|                                     | Равносильность уравнений, неравенств, систем  | 1 |
|                                     | Иррациональные уравнения  | 1 |
|                                     | Решение иррациональных уравнений  | 1 |
|                                     | Иррациональные неравенства  | 1 |
|                                     | Обобщающий урок по теме «Степенная функция»   | 1 |
|                                     | Контрольная работа №2 по теме «Степенная функция»   | 1 |
| Показательная функция<br>(10 часов) | Показательная функция (экспонента), ее свойства и график  | 1 |
|                                     | Применение свойств показательной функции  | 1 |
|                                     | Показательные уравнения   | 1 |
|                                     | Решение показательных уравнений   | 1 |
|                                     | Решение задач по теме «Решение показательных уравнений»   | 1 |
|                                     | Показательные неравенства   | 1 |
|                                     | Решение показательных неравенств  | 1 |
|                                     | Системы показательных уравнений и неравенств. Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных | 1 |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Обобщающий урок по теме «Показательная функция». Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. | 1 |
|  | Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»   | 1 |
| Логарифмическая функция<br>(14 часов)    | Логарифм. Логарифм числа  | 1 |
|  | Свойства логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени                             | 1 |
|  | Применение свойств логарифмов.  | 1 |
|  | Преобразование простейших выражений, включающих операцию логарифмирования   | 1 |
|  | Решение задач по теме «Свойства логарифмов»   | 1 |
|  | Переход к новому основанию  | 1 |
|  | Десятичный и натуральный логарифм, число $e$  | 1 |
|  | Логарифмическая функция, ее свойства и график   | 1 |
|  | Логарифмические уравнения   | 1 |
|  | Решение логарифмических уравнений   | 1 |
|  | Решение задач по теме «Логарифмические уравнения»   | 1 |
|  | Логарифмические неравенства. Решение логарифмических неравенств   | 1 |
|  | Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция»   | 1 |
|  | Контрольная работа № 4 по теме «Логарифмическая функция»  | 1 |
| Тригонометрические функции<br>(23 часов) | Радианная мера угла   | 1 |
|  | Поворот точки вокруг начала координат   | 1 |
|  | Решение задач по теме "Радианная мера угла"   | 1 |
|  | Основы тригонометрии. Синус, косинус и тангенс произвольного угла.  | 1 |
|  | Синус, косинус и тангенс числа  | 1 |
|  | Знаки синуса, косинуса и тангенса   | 1 |
|  | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла  | 1 |
|  | Нахождение значений синуса, косинуса и тангенса   | 1 |
|  | Основные тригонометрические тождества   | 1 |
|  | Решение заданий по теме «Основные тригонометрические тождества»   | 1 |
|  | Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$   | 1 |
|  | Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов  | 1 |
|  | Применение формул суммы и разности двух углов   | 1 |
|  | Синус и косинус двойного угла   | 1 |
| Применение формул двойного угла          | 1   |   |



|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | Формулы половинного угла  | 1         |
|  | Формулы приведения  | 1         |
|  | Применение формул приведения  | 1         |
|  | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму   | 1         |
|  | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента  | 1         |
|  | Преобразование простейших тригонометрических выражений  | 1         |
|  | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические формулы»  | 1         |
|  | Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические формулы»  | 1         |
| Тригонометрические уравнения<br>(15 часов) | Уравнение $\cos x = a$ . Арккосинус числа   | 1         |
|  | Решение уравнений вида $\cos x = a$   | 1         |
|  | Уравнение $\sin x = a$ . Арксинус числа   | 1         |
|  | Решение уравнений вида $\sin x = a$   | 1         |
|  | Решение уравнений вида $\cos x = a, \sin x = a$   | 1         |
|  | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ . Арктангенс числа  | 1         |
|  | Решение уравнений вида $\operatorname{tg} x = a$  | 1         |
|  | Простейшие тригонометрические уравнения   | 1         |
|  | Решение тригонометрических уравнений  | 1         |
|  | Решение задач по теме «Тригонометрические уравнения»  | 1         |
|  | Различные способы решения тригонометрических уравнений  | 1         |
|  | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»  | 1         |
|  | Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические уравнения»  | 1         |
|  | Простейшие тригонометрические неравенства   | 1         |
| Решение тригонометрических неравенств      | 1   |           |
| Повторение<br>(2 часов)                    | Повторение по теме "Функции"  | 1         |
|  | Повторение по теме "Тригонометрические формулы"   | 1         |
|  | Повторение по теме "Тригонометрические уравнения"   |           |
|  | <b>Итого</b>  | <b>89</b> |
| <b>Геометрия</b>                           |   |           |
| Введение<br>(3 часа)                       | Предмет стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Изображение фигур. | 1         |
|  | Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом   | 1         |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Способы задания плоскости  | 1 |
| Параллельность прямых и плоскостей<br>(15 часов)                         | Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые                                     | 1 |
|  | Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости                                 | 1 |
|  | Признаки и свойства параллельных прямых  | 1 |
|  | Решение задач на параллельность прямой и плоскости                                       | 1 |
|  | Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых                             | 1 |
|  | Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей». Параллельное проектирование. | 1 |
|  | Практическая работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»                         | 1 |
|  | Параллельность плоскостей. Признак параллельности плоскостей                             | 1 |
|  | Свойства параллельных плоскостей   | 1 |
|  | Решение задач по теме «Параллельные плоскости»   | 1 |
|  | Тетраэдр. Параллелепипед   | 1 |
|  | Сечения тетраэдра  | 1 |
|  | Сечения параллелепипеда  | 1 |
|  | Построение сечений   | 1 |
|  | Контрольная работа №1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»                       | 1 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей<br>(18 часов)                     | Перпендикулярность прямой и плоскости  | 1 |
|  | Признаки и свойства перпендикулярности прямой и плоскости                                | 1 |
|  | Решение задач на доказательство по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»          | 1 |
|  | Решение задач на вычисление по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»              | 1 |
|  | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»                            | 1 |
|  | Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах                                | 1 |
|  | Угол между прямой и плоскостью   | 1 |
|  | Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью»   | 1 |
|  | Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости                      | 1 |
|  | Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.    | 1 |
|  | Решение задач по теме «Расстояние в пространстве»  | 1 |
|  | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла  | 1 |
|  | Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства                                       | 1 |
| Прямоугольный параллелепипед. Изображение прямоугольного параллелепипеда | 1  |   |
| Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед»                     | 1  |   |

|                            |   |            |
|----------------------------|---|------------|
|                            | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»  | 1          |
|                            | Обобщающий урок по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"  | 1          |
|                            | Контрольная работа №5 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»  | 1          |
| Многогранники<br>(7 часов) | Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера  | 1          |
|                            | Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Площадь поверхности призмы. Прямая и наклонная призма. Изображение призмы   | 1          |
|                            | Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Сечения куба, призмы.   | 1          |
|                            | Решение задач по теме «Призма». Площадь ортогональной проекции многоугольника.  | 1          |
|                            | Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения пирамиды. Изображение пирамиды.                                  | 1          |
|                            | Решение задач по теме «Многогранники». Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. | 1          |
|                            | Контрольная работа №7 по теме «Многогранники»   | 1          |
| Повторение<br>(3 часов)    | Повторение. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах  | 1          |
|                            | Повторение. Угол между прямой и плоскостью  | 1          |
|                            | Повторение. Многогранники. Площадь поверхности многогранников   | 1          |
|                            | <b>Итого</b>  | <b>46</b>  |
|                            | <b>ИТОГО</b>  | <b>135</b> |

## 11 класс

| Раздел   | Тема урока  | Кол-во часов   |
|--|---|--|
|  | <b>Алгебра и начала анализа</b>   |  |
| Тригонометрические функции<br>(18 часов)                               | Область определения и множество значений тригонометрических функций                                   | 1  |
|  | Решение задач по теме «Область определения и множество значений тригонометрических функций»           | 1  |
|  | Чётность, нечётность тригонометрических функций   | 1  |
|  | Решение задач по теме «Чётность, нечётность тригонометрических функций»                               | 1  |
|  | Периодичность тригонометрических функций. Основной период   | 1  |
|  | Функция $y=\cos x$ , её свойства и график   | 1  |
|  | Решение задач по теме «Функция $y=\cos x$ , её свойства и график»                                     | 1  |
|  | Самостоятельная работа по теме «Функция $y=\cos x$ , её свойства и график»                            | 1  |
|  | Функция $y=\sin x$ , её свойства и график   | 1  |
|  | Решение заданий по теме «Функция $y=\sin x$ , её свойства и график»                                   | 1  |
|  | Самостоятельная работа по теме «Функция $y=\sin x$ , её свойства и график»                            | 1  |
|  | Функции $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики                    | 1  |
|  | Решение заданий по теме « $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики» | 1  |
|  | Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики»                    | 1  |
|  | Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики  | 1  |
|  | Применение графиков функций к решению тригонометрических уравнений                                    | 1  |
|  | Применение графиков функций к решению тригонометрических неравенств                                   | 1  |
|  | Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции»   | 1  |
|  | Производная и её геометрический смысл<br>(17 часов)   | Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности |
| Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей       |   | 1  |
| Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма              |   | 1  |
| Понятие о непрерывности функции  |   | 1  |
| Понятие о производной функции.   |   | 1  |
| Производные суммы, разности, произведения, частного                    |   | 1  |
| Решение задач на нахождение производных суммы, произведения и частного |   |  |
| Производные основных элементарных функций                              |   | 1  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Вычисление производных функций  | 1 |
|   | Самостоятельная работа по теме «Вычисление производных функций»   | 1 |
|   | Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной   | 1 |
|   | Физический смысл производной  | 1 |
|   | Решение задач по теме «Физический смысл производной»  | 1 |
|   | Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функций   | 1 |
|   | Решение заданий по теме «Уравнение касательной к графику функции»   | 1 |
|   | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её физический и геометрический смыслы»  | 1 |
|   | Контрольная работа №4 по теме «Производная и её физический и геометрический смыслы»   | 1 |
| Применение производной к исследованию функций<br>(13 часов) | Применение производной к исследованию функций и построению графиков   | 1 |
|   | Промежутки возрастания и убывания функции   | 1 |
|   | Точки экстремума функции (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация.  | 1 |
|   | Решение задач по теме «Экстремумы функции»  | 1 |
|   | Наибольшее и наименьшее значения функции  | 1 |
|   | Решение задач по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции»  | 1 |
|   | Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах                | 1 |
|   | Нахождение скорости для процесса, заданной формулой или графиком  | 1 |
|   | Вторая производная и ее физический смысл  |   |
|   | Общая схема исследования функций и построения графиков. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-рациональных функций | 1 |
|   | Построение графиков функций   | 1 |
|   | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной»   | 1 |
|   | Контрольная работа №6 по теме «Применение производной»  | 1 |
| Первообразная и интеграл<br>(10 часов)                      | Первообразная   | 1 |
|   | Правила нахождения первообразных  | 1 |
|   | Криволинейная трапеция  |   |
|   | Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции  | 1 |
|   | Формула Ньютона-Лейбница  | 1 |
|   | Применение формулы Ньютона-Лейбница к вычислению определённых интегралов  |   |
|   | Примеры применения интеграла в физике и   | 1 |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | геометрии   |   |
|  | Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»  | 1 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл». Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата. Учёт реальных ограничений | 1 |
|  | Контрольная работа №7 по теме «Первообразная и интеграл»  | 1 |
| Комбинаторика<br>(8 часов)                               | Табличное и графическое представление данных  | 1 |
|  | Числовые характеристики рядов данных  | 1 |
|  | Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.  | 1 |
|  | Формулы числа перестановок, размещений  | 1 |
|  | Формула числа сочетаний   | 1 |
|  | Решение комбинаторных задач   | 1 |
|  | Самостоятельная работа по теме «Решение комбинаторных задач»  | 1 |
| Элементы теории вероятностей<br>(6 часов)                | Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля  | 1 |
|  | Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события   | 1 |
|  | Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события   | 1 |
|  | Решение задач на вычисление вероятности. Понятие о независимости события  | 1 |
|  | Вероятность и статистическая частота наступления события  | 1 |
|  | Решение практических задач с применением вероятностных методов  | 1 |
|  | Контрольная работа № 8 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»   | 1 |
| Уравнения и неравенства с двумя переменными<br>(7 часов) | Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Изображение решений линейных уравнений и неравенств с двумя переменными.  | 1 |
|  | Практикум по решению систем уравнений и неравенств  | 1 |
|  | Решение уравнений в целых числах  | 1 |
|  | Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Изображение решений нелинейных уравнений и неравенств с двумя переменными   | 1 |
|  | Практикум по решению нелинейных уравнений и неравенств с двумя переменными  | 1 |
|  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»  | 1 |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными»            | 1         |
| Итоговое повторение курса алгебры (9 часов) | Повторение. Иррациональные и показательные уравнения и неравенства                     | 1         |
|   | Повторение. Элементы тригонометрии   | 1         |
|   | Повторение. Простейшие тригонометрические уравнения                                    | 1         |
|   | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства                                 | 1         |
|   | Повторение. Показательные уравнения и неравенства                                      | 1         |
|   | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства                                    | 1         |
|   | Повторение. Производная и её геометрический смысл                                      | 1         |
|   | Повторение. Применение производной к исследованию функций                              | 1         |
|   | Повторение. Решение алгебраических задач из банка заданий ЕГЭ                          | 1         |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>88</b> |
|   | <b>Геометрия</b>   |           |
| Векторы в пространстве (5 часов)            | Векторы в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов                             | 1         |
|   | Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на число                      | 1         |
|   | Практическая работа по теме «Действия с векторами»                                     | 1         |
|   | Практическая работа по теме «Действия с векторами»                                     | 1         |
|   | Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам                        | 1         |
| Метод координат в пространстве (11 часов)   | Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве                              | 1         |
|   | Связь между координатами векторов и координатами точек                                 | 1         |
|   | Формула расстояния между двумя точками   | 1         |
|   | Уравнения сферы и плоскости  | 1         |
|   | Формула расстояния от точки до плоскости   | 1         |
|   | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                                  | 1         |
|   | Вычисление углов между прямыми и плоскостями   | 1         |
|   | Движения. Центральная и осевая симметрии.  | 1         |
|   | Движения. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос                                   | 1         |
|   | Контрольная работа №1 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве» | 1         |
| Решение задач банка ЕГЭ методом координат   | 1  |           |
| Цилиндр, конус, шар (13 часов)              | Тела и поверхности вращения. Цилиндрическая поверхность. Цилиндр                       | 1         |
|   | Основание, высота, боковая поверхность,  | 1         |

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
|                                  | образующая, развертка цилиндра  |   |
|                                  | Осевое сечение и сечение, параллельное основанию, цилиндра  | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Цилиндр»   | 1 |
|                                  | Коническая поверхность. Конус. Усеченный конус Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка конуса и усеченного конуса | 1 |
|                                  | Осевое сечение и сечение, параллельное основанию, конуса и усеченного конуса  | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Конус»   | 1 |
|                                  | Шар и сфера, их сечения   | 1 |
|                                  | Касательная плоскость к сфере   | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар»   | 1 |
|                                  | Практикум по решению задач по теме «Цилиндр. Конус. Шар»  |   |
|                                  | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Цилиндр, конус, шар»  | 1 |
|                                  | Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр. Конус. Шар».  | 1 |
| Объёмы тел<br>(15 часов)         | Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба и прямоугольного параллелепипеда                            | 1 |
|                                  | Формулы объема призмы и цилиндра  | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Формулы объема призмы и цилиндра»  | 1 |
|                                  | Самостоятельная работа по теме «Формулы объема призмы и цилиндра»   | 1 |
|                                  | Формулы объема пирамиды и конуса  | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Формулы объема пирамиды и конуса»  | 1 |
|                                  | Самостоятельная работа по теме «Формулы объема пирамиды и конуса»   | 1 |
|                                  | Формулы площади поверхности цилиндра и конуса   | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Формулы площади поверхности цилиндра и конуса»   | 1 |
|                                  | Формулы объема шара и площади сферы   | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Формулы объема шара и площади сферы»   | 1 |
|                                  | Объёмы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора   | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Объём шара и его частей. Площадь сферы»  | 1 |
|                                  | Решение задач по теме «Объём шара и его частей. Площадь сферы»  | 1 |
|                                  | Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел»   | 1 |
| Итоговое повторение<br>(8 часов) | Повторение. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве   | 1 |
|                                  | Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве   | 1 |



|  |   |            |
|--|---|------------|
|  | Повторение. Многогранники. Площади поверхностей многогранников                            | 1          |
|  | Повторение. Решение задач по теме «Площади поверхностей многогранников»                   | 1          |
|  | Повторение. Решение задач на вычисление объемов и площадей поверхностей тел               | 1          |
|  | Повторение. Практикум по решению задач на вычисление объёмов и площадей поверхностей тел. | 1          |
|  | Повторение. Площади поверхностей и объёмы составных многогранников                        | 1          |
|  | Решение геометрических задач из банка заданий ЕГЭ   | 1          |
|  | <b>ИТОГО</b>  | <b>52</b>  |
|  | <b>ВСЕГО ЧАСОВ</b>  | <b>140</b> |