

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
гимназия №69 имени С. Есенина г. Липецка**

**Рассмотрена**  
на заседании кафедры естественно-  
математических дисциплин и ИТ  
Протокол от 28.08.2020 №1

**Утверждена** приказом  
МАОУ гимназии №69 г. Липецка  
от 28.08.2019 №167

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по математике  
для 10-11 класса (базовый уровень)  
в соответствии с ФГОС СОО**  
Программа предназначена для реализации  
в 2019-2021 учебном году

Составители программы  
учителя кафедры естественно- математических дисциплин  
и информационных технологий  
Сумина О. В., Рощупкина Ж.А., Никульчева О.В., Попова О.Э.

Липецк, 2020

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

### *Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математики*

развитие у обучающихся способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

формирование умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

решение задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

повышение эффективности усвоения обучающимися знаний и учебных действий, формирование научного типа мышления, компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы), возможность получения практико-ориентированного результата;

практическую направленность проводимых исследований и индивидуальных проектов;

возможность практического использования приобретённых обучающимися коммуникативных навыков, навыков целеполагания, планирования и самоконтроля;

подготовку к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

*Личностные результаты* предполагают сформированность:

- способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

- личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

- умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

- ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в

приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории;

-целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).

*Метапредметные результаты* предполагают сформированность:

- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

-владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии;

-умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.

*Предметные результаты* предполагают сформированность:

1) представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению

б) сформированность навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы)

7) к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

## 2. Содержание курса математики

10 класс

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция*  $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число e*. *Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений.

Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

## **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 четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *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.

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 трех перпендикулярах.

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

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Векторы в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.*

## **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 значения, размаха. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными 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.*

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Математическое ожидание. Математическое ожидание 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, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

11 класс

### **Алгебра и начала анализа**

*Иррациональные уравнения.*

*Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

*Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

*Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

### **Геометрия**

*Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.*

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

*Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.*

*Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.*

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

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

*Координаты в пространстве. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

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

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

*Дисперсия случайной величины. 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, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Выборочный метод измерения вероятностей.*

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

### 3. Тематическое планирование по математике для 10 класса (учитель Сумина О.В.)

| № урока | Тема урока  | Кол-во часов |
|---------|---|--------------|
| 1.      | Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Понятие действительного числа   | 1            |
| 2.      | <i>Повторение. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил.</i>   | 1            |
| 3.      | Повторение. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Понятие действительного числа  | 1            |
| 4.      | <i>Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками.</i>  | 1            |
| 5.      | Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. | 1            |
| 6.      | Множества чисел. Свойства действительных чисел  | 1            |
| 7.      | <i>Повторение. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей.</i>  | 1            |
| 8.      | Перестановки. Размещения  | 1            |
| 9.      | <i>Повторение. Решение задач с помощью векторов и координат.</i>  | 1            |
| 10.     | Сочетания   | 1            |
| 11.     | Решение задач с применением комбинаторики.  | 1            |
| 12.     | <i>Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения. (куб, пирамида, призма). Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).</i>  | 1            |
| 13.     | Повторение. Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Рациональные выражения  | 1            |
| 14.     | <i>Основные понятия стереометрии и их свойства. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>  | 1            |
| 15.     | Формулы Бинома Ньютона, суммы и разности степеней   | 1            |
| 16.     | Рациональные уравнения  | 1            |
| 17.     | <i>Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>   | 1            |
| 18.     | <i>Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.</i>   | 1            |
| 19.     | Рациональные уравнения  | 1            |
| 20.     | <i>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых в пространстве .</i>  | 1            |
| 21.     | Повторение. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Системы рациональных уравнений   | 1            |
| 22.     | <i>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых в пространстве .</i>  | 1            |
| 23.     | Системы рациональных уравнений  | 1            |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 24. | Повторение. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Метод интервалов решения неравенств  | 1 |
| 25. | <i>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых в пространстве.</i>  | 1 |
| 26. | Метод интервалов для решения неравенств  | 1 |
| 27. | <i>Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых в пространстве.</i>  | 1 |
| 28. | Рациональные неравенства   | 1 |
| 29. | Рациональные неравенства   | 1 |
| 30. | <i>Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.</i>   | 1 |
| 31. | Нестрогие неравенства  | 1 |
| 32. | <i>Скрещивающиеся прямые</i>   | 1 |
| 33. | Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.   | 1 |
| 34. | Системы рациональных неравенств  | 1 |
| 35. | <i>Скрещивающиеся прямые</i>   | 1 |
| 36. | Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»   | 1 |
| 37. | <i>Взаимное расположение прямых в пространстве.</i>  | 1 |
| 38. | Анализ контрольной работы №1. Повторение. Понятие функции и ее график. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. | 1 |
| 39. | Повторение. Графическое решение уравнений и неравенств. Степенная функция и ее свойства и график. Преобразование графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.   | 1 |
| 40. | <i>Углы в пространстве: угол между прямыми.</i>  | 1 |
| 41. | Понятие корня степени n  | 1 |
| 42. | <i>Углы в пространстве: угол между прямыми.</i>  | 1 |
| 43. | Корни четной и нечетной степеней. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.  | 1 |
| 44. | <i>Обобщение и повторение по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>  | 1 |
| 45. | Арифметический корень. Иррациональные уравнения.   | 1 |
| 46. | Арифметический корень.   | 1 |
| 47. | <i>Контрольная работа № 2 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»</i>  | 1 |
| 48. | Свойства корней степени n  | 1 |
| 49. | <i>Анализ контрольной работы №2. Параллельность плоскостей.</i>  | 1 |
| 50. | Свойства корней степени n  | 1 |
| 51. | Контрольная работа №3 по теме «Корень степени n»   | 1 |
| 52. | <i>Параллельность плоскостей в пространстве. Признак параллельности плоскостей.</i>  | 1 |
| 53. | Анализ контрольной работы №3. Степень с натуральным показателем  | 1 |
| 54. | <i>Признак параллельности плоскостей.</i>  | 1 |
| 55. | Свойства степени с рациональным показателем  | 1 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 56. | Свойства степени с рациональным показателем  | 1 |
| 57. | <i>Свойства параллельных плоскостей</i>  | 1 |
| 58. | Понятие предела последовательности   | 1 |
| 59. | <i>Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.</i>   | 1 |
| 60. | Понятие предела последовательности.  | 1 |
| 61. | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия   | 1 |
| 62. | <i>Тетраэдр. Параллелепипед.</i>   | 1 |
| 63. | Число $e$  | 1 |
| 64. | <i>Сечения куба и тетраэдра.</i>   | 1 |
| 65. | Понятие степени с иррациональным показателем. Степень с действительным показателем, свойства степени.  | 1 |
| 66. | Показательная функция и ее свойства и график.  | 1 |
| 67. | <i>Задачи на построение сечений.</i>   | 1 |
| 68. | Контрольная работа №4 по теме «Степень положительного числа»   | 1 |
| 69. | <i>Обобщение и повторение по теме «Параллельность плоскостей»</i>  | 1 |
| 70. | Анализ контрольной работы №4. Понятие логарифма  | 1 |
| 71. | Логарифм числа.  | 1 |
| 72. | <i>Контрольная работа №5 по теме «Параллельность плоскостей»</i>   | 1 |
| 73. | Свойства логарифмов  | 1 |
| 74. | <i>Анализ контрольной работы №5. Перпендикулярность прямых.</i>  | 1 |
| 75. | Преобразование логарифмических выражений.  | 1 |
| 76. | Десятичный логарифм. Натуральный логарифм.   | 1 |
| 77. | <i>Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.</i>  | 1 |
| 78. | Логарифмическая функция и ее свойства и график.  | 1 |
| 79. | <i>Признак перпендикулярности прямой и плоскости.</i>  | 1 |
| 80. | Простейшие показательные уравнения   | 1 |
| 81. | Логарифмические уравнения  | 1 |
| 82. | <i>Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.</i>   | 1 |
| 83. | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного  | 1 |
| 84. | <i>Перпендикуляр и наклонная. Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Проекция фигуры на плоскость.</i> | 1 |
| 85. | Простейшие показательные неравенства   | 1 |
| 86. | Логарифмические неравенства  | 1 |
| 87. | <i>Теорема о трех перпендикулярах.</i>   | 1 |
| 88. | Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного  | 1 |
| 89. | <i>Теорема о трех перпендикулярах.</i>   | 1 |
| 90. | Контрольная работа №6 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»  | 1 |
| 91. | Анализ контрольной работы №6. Понятие угла   | 1 |
| 92. | <i>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.</i>  | 1 |
| 93. | Тригонометрическая окружность, радианная мера угла   | 1 |
| 94. | <i>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.</i>  | 1 |
| 95. | Синус и косинус произвольного угла. Значения тригонометрических  | 1 |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).   |   |
| 96. | Основное тригонометрическое тождество и следствия из него.  | 1 |
| 97. | <i>Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.</i>   | 1 |
| 98. | Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$  | 1 |
| 99. | <i>Углы в пространстве: двугранный угол</i>   | 1 |
| 100 | Арксинус числа.   | 1 |
| 101 | Арккосинус числа.   | 1 |
| 102 | <i>Углы в пространстве: двугранный угол</i>   | 1 |
| 103 | Тангенс и котангенс произвольного угла. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . ( $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). | 1 |
| 104 | <i>Перпендикулярность плоскостей, признак перпендикулярности плоскостей в пространстве.</i>   | 1 |
| 105 | Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ .   | 1 |
| 106 | Арктангенс числа. Арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.   | 1 |
| 107 | <i>Перпендикулярность плоскостей, признак перпендикулярности плоскостей в пространстве.</i>   | 1 |
| 108 | Контрольная работа №7 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»  | 1 |
| 109 | <i>Перпендикулярность плоскостей, признак перпендикулярности плоскостей в пространстве.</i>   | 1 |
| 110 | Анализ контрольной работы №7. Косинус разности и косинус суммы двух аргументов  | 1 |
| 111 | Формулы сложения тригонометрических функций Косинус разности и косинус суммы двух аргументов  | 1 |
| 112 | <i>Обобщение и повторение по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</i>   |   |
| 113 | Формулы приведения.   | 1 |
| 114 | <i>Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»</i>   | 1 |
| 115 | Синус суммы и синус разности двух аргументов.   | 1 |
| 116 | Синус суммы и синус разности двух аргументов  | 1 |
| 117 | <i>Анализ контрольной работы. Многогранники. Выпуклые многогранники.</i>  | 1 |
| 118 | Сумма и разность синусов и косинусов  | 1 |
| 119 | <i>Призма. Элементы призмы. Площадь поверхности прямой призмы.</i>  | 1 |
| 120 | Сумма и разность синусов и косинусов  | 1 |
| 121 | <i>Правильная призма. Теорема Пифагора в пространстве.</i>  | 1 |
| 122 | Формулы двойного аргумента.   | 1 |
| 123 | <i>Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.</i>   | 1 |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 124 | Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции.  | 1 |
| 125 | Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции               | 1 |
| 126 | <i>Пирамида. Элементы пирамиды.</i>   | 1 |
| 127 | Тригонометрические функции: функция $y = \sin x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.               | 1 |
| 128 | <i>Правильная пирамида. Площадь поверхности правильной пирамиды.</i>  | 1 |
| 129 | Тригонометрические функции: функция $y = \cos x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.               | 1 |
| 130 | Тригонометрические функции: функция $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .   | 1 |
| 131 | <i>Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.</i>   | 1 |
| 132 | Тригонометрические функции: функция $y = \operatorname{tg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.  | 1 |
| 133 | <i>Элементы симметрии правильных многогранников.</i>  | 1 |
| 134 | Тригонометрические функции: функция $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. | 1 |
| 135 | <i>Решение задач по теме «Многогранники»</i>  | 1 |
| 136 | Обобщение и повторение по теме «Тригонометрические функции числового аргумента»                                 | 1 |
| 137 | Контрольная работа № 9 по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»               | 1 |
| 138 | <i>Обобщение и повторение по теме «Многогранники»</i>   |   |
| 139 | Анализ контрольной работы №9. Простейшие тригонометрические уравнения   | 1 |
| 140 | <i>Контрольная работа №10 по теме «Многогранники»</i>   | 1 |
| 141 | Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой переменной   | 1 |
| 142 | Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений.  | 1 |
| 143 | <i>Анализ контрольной работы №10.</i>   | 1 |
| 144 | Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений   | 1 |
| 145 | <i>Векторы в пространстве.</i>  | 1 |
| 146 | Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений   | 1 |
| 147 | Однородные уравнения  | 1 |
| 148 | <i>Сумма векторов, умножение вектора на число.</i>  | 1 |
| 149 | Однородные уравнения.   | 1 |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 150 | <i>Коллинеарные и компланарные векторы. Правило параллелепипеда.</i>                                | 1 |
| 151 | Контрольная работа №11 по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»                         | 1 |
| 152 | Анализ контрольной работы №11. Понятие вероятности события  | 1 |
| 153 | <i>Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам.</i>                                 | 1 |
| 154 | Понятие вероятности события   | 1 |
| 155 | <i>Обобщение и повторение по теме «Векторы»</i>   | 1 |
| 156 | Понятие вероятности события. Свойства вероятностей событий.   | 1 |
| 157 | Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.                   | 1 |
| 158 | Математическое ожидание. Математическое ожидание суммы случайных величин.                           | 1 |
| 159 | Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.       | 1 |
| 160 | Повторение. Рациональные уравнения и неравенства. Корень степени $n$ . Степень положительного числа | 1 |
| 161 | Повторение. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства                                 | 1 |
| 162 | <i>Повторение. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей</i>                          | 1 |
| 163 | Повторение. Формулы тригонометрии   | 1 |
| 164 | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.   | 1 |
| 165 | <i>Повторение. Многогранники</i>  | 1 |
| 166 | Итоговая контрольная работа.  | 1 |
| 167 | Анализ итоговой контрольной работы  | 1 |
| 168 | Итоговый урок.  | 1 |

**Тематическое планирование  
по математике для 11 а, 11 б классов (учитель Никульчева О.В.)**

| № урока | Тема урока  | Кол-во часов |
|---------|---|--------------|
| 1       | Элементарные функции  | 1            |
| 2       | <i>Повторение. Многоугольники</i>   | 1            |
| 3       | Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции   | 1            |
| 4       | Четность, нечетность, периодичность функций   | 1            |
| 5       | <i>Повторение. Окружность</i>   | 1            |
| 6       | Четность, нечетность, периодичность функций   | 1            |
| 7       | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции   | 1            |
| 8       | <i>Повторение. Многогранники</i>  | 1            |
| 9       | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции   | 1            |
| 10      | Исследование функций и построение их графиков элементарными методами  | 1            |
| 11      | <i>Координаты в пространстве.</i>   | 1            |
| 12      | Основные способы преобразования графиков  | 1            |
| 13      | Графики функций, содержащих модули  | 1            |
| 14      | <i>Координаты вектора. Действия над векторами.</i>  | 1            |
| 15      | Понятие предела функции   | 1            |
| 16      | Односторонние пределы   | 1            |
| 17      | <i>Связь между координатами векторов и координатами точек</i>   | 1            |
| 18      | Свойства пределов функций   | 1            |
| 19      | Понятие о непрерывных функциях  | 1            |
| 20      | <i>Простейшие задачи в координатах</i>  | 1            |
| 21      | Непрерывность элементарных функций  | 1            |
| 22      | Понятие обратной функции  | 1            |
| 23      | <i>Простейшие задачи в координатах</i>  | 1            |
| 24      | Понятие обратной функции  | 1            |
| 25      | Обобщающий урок по теме «Функции и их графики»  | 1            |
| 26      | <i>Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах</i>                         | 1            |
| 27      | Контрольная работа №1 по теме «Функции и их графики»  | 1            |
| 28      | Анализ контрольной работы №1  | 1            |
| 29      | <i>Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей</i> | 1            |
| 30      | Решение заданий ЕГЭ   | 1            |
| 31      | Понятие производной. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной                                     | 1            |
| 32      | <i>Уравнение плоскости в пространстве. Формула расстояния от точки до плоскости</i>   | 1            |
| 33      | Понятие производной. Производная функции в точке. Геометрический и физический смысл производной                                     | 1            |
| 34      | Правила дифференцирования   | 1            |
| 35      | <i>Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот</i>              | 1            |
| 36      | Производная суммы. Производная разности   | 1            |
| 37      | Производная произведения  | 1            |
| 38      | <i>Свойства движения. Применение движений при решении задач</i>   | 1            |
| 39      | Производная частного  | 1            |
| 40      | Производная произведения и частного   | 1            |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 41 | <i>Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</i>   | 1 |
| 42 | Производные элементарных функций  | 1 |
| 43 | Производная сложной функции   | 1 |
| 44 | <i>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»</i>   | 1 |
| 45 | Обобщающий урок по теме «Производная»   | 1 |
| 46 | Контрольная работа №3 по теме «Производная»   | 1 |
| 47 | <i>Анализ контрольной работы №2. Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Изображение тел вращения на плоскости.</i> | 1 |
| 48 | Анализ контрольной работы №3  | 1 |
| 49 | Решение заданий ЕГЭ   | 1 |
| 50 | <i>Цилиндр. Основные свойства прямого кругового цилиндра</i>  | 1 |
| 51 | Точки экстремума (максимума и минимума)   | 1 |
| 52 | Максимум и минимум функции  | 1 |
| 53 | <i>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)</i>   | 1 |
| 54 | Решение заданий ЕГЭ   | 1 |
| 55 | Касательная к графику функции. Уравнение касательной  | 1 |
| 56 | <i>Развертка цилиндра. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра</i>   | 1 |
| 57 | Касательная к графику функции. Уравнение касательной  | 1 |
| 58 | Приближенные вычисления.  | 1 |
| 59 | <i>Конус. Основные свойства прямого кругового конуса</i>  | 1 |
| 60 | Возрастание и убывание функции  | 1 |
| 61 | Возрастание и убывание функции  | 1 |
| 62 | <i>Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину)</i>   | 1 |
| 63 | Вторая производная, ее геометрический и физический смысл  | 1 |
| 64 | Применение производной при решении задач  | 1 |
| 65 | <i>Развертка конуса. Площадь поверхности прямого кругового конуса</i>   | 1 |
| 66 | Задачи на максимум и минимум  | 1 |
| 67 | Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной           | 1 |
| 68 | <i>Представление об усеченном конусе</i>  | 1 |
| 69 | Построение графиков функций с помощью производных   | 1 |
| 70 | Обобщающий урок по теме «Применение производной»  | 1 |
| 71 | <i>Сфера и шар.</i>   | 1 |
| 72 | Контрольная работа №4 по теме «Применение производной»  | 1 |
| 73 | Анализ контрольной работы №4  | 1 |
| 74 | <i>Уравнение сферы в пространстве</i>   | 1 |
| 75 | Первообразная   | 1 |
| 76 | Понятие первообразной   | 1 |
| 77 | <i>Сечения шара</i>   | 1 |
| 78 | Первообразные элементарных функций  | 1 |
| 79 | Площадь криволинейной трапеции  | 1 |
| 80 | <i>Площадь поверхности шара.</i>  | 1 |
| 81 | Определенный интеграл   | 1 |
| 82 | Определенный интеграл   | 1 |
| 83 | <i>Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>  | 1 |
| 84 | Формула Ньютона-Лейбница  | 1 |
| 85 | Формула Ньютона-Лейбница  | 1 |
| 86 | <i>Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр, конус, шар»</i>  | 1 |
| 87 | Свойства определенных интегралов  | 1 |
| 88 | Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью  | 1 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | интеграла  |   |
| 89  | <i>Анализ контрольной работы №5</i>  | 1 |
| 90  | Решение заданий ЕГЭ  | 1 |
| 91  | Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»   | 1 |
| 92  | <i>Понятие об объеме. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел</i> | 1 |
| 93  | Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл»   | 1 |
| 94  | Анализ контрольной работы №6   | 1 |
| 95  | <i>Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба.</i>  | 1 |
| 96  | Решение заданий ЕГЭ  | 1 |
| 97  | Решение заданий ЕГЭ  | 1 |
| 98  | Равносильные преобразования уравнений  | 1 |
| 99  | <i>Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба.</i>  | 1 |
| 100 | Равносильные преобразования уравнений  | 1 |
| 101 | Равносильные преобразования неравенств   | 1 |
| 102 | <i>Формула объема прямой призмы</i>  | 1 |
| 103 | Равносильные преобразования неравенств   | 1 |
| 104 | Понятие уравнения-следствия  | 1 |
| 105 | <i>Формула объема прямой призмы</i>  | 1 |
| 106 | Возведение уравнения в четную степень  | 1 |
| 107 | Иррациональные уравнения   | 1 |
| 108 | <i>Формула объема цилиндра</i>   | 1 |
| 109 | Потенцирование логарифмических уравнений   | 1 |
| 110 | Решение заданий ЕГЭ  | 1 |
| 111 | <i>Формула объема цилиндра</i>   | 1 |
| 112 | Преобразования, приводящие к уравнению-следствию   | 1 |
| 113 | Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию   | 1 |
| 114 | <i>Формула объема наклонной призмы.</i>  | 1 |
| 115 | Равносильность уравнений и неравенств системам. Основные понятия   | 1 |
| 116 | Решение уравнений с помощью систем   | 1 |
| 117 | <i>Формула объема пирамиды</i>   | 1 |
| 118 | Решение уравнений с помощью систем   | 1 |
| 119 | Решение уравнений с помощью систем   | 1 |
| 120 | <i>Формула объема пирамиды</i>   | 1 |
| 121 | Решение неравенств с помощью систем  | 1 |
| 122 | Решение неравенств с помощью систем  | 1 |
| 123 | <i>Формула объема конуса</i>   | 1 |
| 124 | Равносильность уравнений на множествах. Основные понятия   | 1 |
| 125 | Возведение уравнения в четную степень  | 1 |
| 126 | <i>Формула объема конуса</i>   | 1 |
| 127 | Иррациональные уравнения.  | 1 |
| 128 | Равносильность неравенств на множествах. Основные понятия  | 1 |
| 129 | <i>Обобщающий урок по теме «Объемы многогранников, цилиндра и конуса»</i>  | 1 |
| 130 | Возведение неравенства в четную степень  | 1 |
| 131 | Уравнения с модулями   | 1 |
| 132 | <i>Контрольная работа №7 по теме «Объемы многогранников, цилиндра и конуса»</i>  | 1 |
| 133 | Неравенства с модулями   | 1 |
| 134 | Метод интервалов для непрерывных функций   | 1 |
| 135 | <i>Анализ контрольной работы №7</i>  | 1 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 136 | Обобщающий урок по теме «Равносильность уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств»  | 1 |
| 137 | <i>Объем шара.</i>   | 1 |
| 138 | Контрольная работа №8 по теме «Равносильность уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств»  | 1 |
| 139 | Анализ контрольной работы №8   | 1 |
| 140 | <i>Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора</i>   | 1 |
| 141 | Равносильность систем  | 1 |
| 142 | Равносильность систем  | 1 |
| 143 | <i>Решение задач по теме «Объем шара и его частей»</i>   | 1 |
| 144 | Система-следствие  | 1 |
| 145 | Метод замены неизвестных   | 1 |
| 146 | <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой</i>   | 1 |
| 147 | Системы иррациональных уравнений   | 1 |
| 148 | <i>Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой</i>   | 1 |
| 149 | Системы показательных, логарифмических уравнений   | 1 |
| 150 | Системы показательных, логарифмических неравенств  | 1 |
| 151 | <i>Обобщающий урок по теме «Объем шара»</i>  | 1 |
| 152 | Уравнения с параметром   | 1 |
| 153 | Уравнения с параметром   | 1 |
| 154 | <i>Контрольная работа №9 по теме «Объем шара»</i>  | 1 |
| 155 | Системы уравнений с параметром   | 1 |
| 156 | Обобщающий урок по теме «Системы уравнений»  | 1 |
| 157 | <i>Анализ контрольной работы №9</i>  | 1 |
| 158 | Контрольная работа №10 по теме «Системы уравнений»   | 1 |
| 159 | Анализ контрольной работы №10  | 1 |
| 160 | <i>Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.</i>  | 1 |
| 161 | Дискретные случайные величины и распределения  | 1 |
| 162 | Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин   | 1 |
| 163 | Решение заданий ЕГЭ  | 1 |
| 164 | Дисперсия случайной величины. Дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.                                  | 1 |
| 165 | <i>Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).<br/>Решение заданий ЕГЭ</i>   | 1 |
| 166 | Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.  | 1 |
| 167 | Показательное распределение, его параметры   | 1 |
| 168 | <i>Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).<br/>Решение заданий ЕГЭ</i>   | 1 |
| 169 | Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). | 1 |
| 170 | Неравенство Чебышева. Выборочный метод измерения вероятностей.   | 1 |
| 171 | <i>Повторение. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружности</i>                              | 1 |
| 172 | Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции   | 1 |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 173 | Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции                                | 1 |
| 174 | <i>Повторение. Четырехугольники</i>  | 1 |
| 175 | Повторение. Степени. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 176 | Повторение. Корни<br>Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 177 | <i>Повторение. Окружность. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной</i> | 1 |
| 178 | Повторение. Показательные уравнения и неравенства. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 179 | Повторение. Показательные уравнения и неравенства. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 180 | <i>Повторение. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей</i>                       | 1 |
| 181 | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства. Решение заданий ЕГЭ.                                      | 1 |
| 182 | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства. Решение заданий ЕГЭ.                                      | 1 |
| 183 | <i>Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 184 | Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Решение заданий ЕГЭ.                            | 1 |
| 185 | Повторение. Решение тригонометрических уравнений и неравенств. Решение заданий ЕГЭ.                            | 1 |
| 186 | <i>Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 187 | Решение комбинированных уравнений. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 188 | <i>Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 189 | Повторение. Производная. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 190 | Повторение. Производная. Решение заданий ЕГЭ.  | 1 |
| 191 | <i>Повторение. Тела вращения. Объемы тел. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 192 | Повторение. Исследование функций с помощью производной. Решение заданий ЕГЭ.                                   | 1 |
| 193 | Повторение. Исследование функций с помощью производной. Решение заданий ЕГЭ.                                   | 1 |
| 194 | <i>Повторение. Тела вращения. Объемы тел. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 195 | Повторение. Формулы числа перестановок, сочетаний и размещений.  | 1 |
| 196 | <i>Повторение. Тела вращения. Объемы тел. Решение заданий ЕГЭ</i>  | 1 |
| 197 | Повторение. Решение практических задач с применением вероятностных методов                                     | 1 |
| 198 | Повторение. Решение практических задач с применением вероятностных методов                                     | 1 |
| 199 | <i>Итоговая работа</i>   | 1 |
| 200 | Итоговая работа  | 1 |
| 201 | Анализ итоговых работ  | 1 |
| 202 | Анализ итоговых работ  | 1 |
| 203 | Итоговый урок  | 1 |