

Приложение № 27

Утверждена

в составе ООП ООО

Приказ МАОУ Гимназии № 86

от 29.08.2024 г. № 14/О

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ФАКУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДМЕТА**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**  
**(предметная область «Математика и информатика»)**  
**9 классы**

## РАЗДЕЛ 1

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДМЕТА

#### **Личностные результаты:**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

#### **Метапредметные результаты:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять кон-

троль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ- компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### Предметные результаты

Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС ООО)	Планируемые результаты освоения факультативного предмета (уточнение и конкретизация)
<p>1. формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;</p> <p>2. формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;</p> <p>3. развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической;</p>	<p><b>Выпускник научится:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать размер двоичных текстов, используя укрупненные единицы измерения информации; использовать термины, описывающие скорость передачи данных, оценивать время передачи данных;</li> <li>- кодировать и декодировать информацию по заданной кодовой таблице;</li> <li>- определять минимальную длину кодового слова по заданным алфавиту кодируемого текста и кодовому алфавиту;</li> <li>- определять длину кодовой последовательности по длине исходного текста и кодовой таблице равномерного кода;</li> <li>- записывать в двоичной системе целые числа от 0 до 1024; переводить заданное натуральное число из одной р-ичной записи в другую; сравнивать числа в р-ичной записи; складывать и вычитать числа, записанные в р-ичной системе счисления;</li> </ul>

Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС ООО)	Планируемые результаты освоения факультативного предмета (уточнение и конкретизация)
<p>4. формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;</p> <p>5. формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного высказывания;</li> <li>- определять количество элементов в множествах, полученных из 2-3-4-х базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения;</li> <li>- использовать терминологию, связанную с графами (вершина, ребро, путь, длина ребра и пути), деревьями (корень, лист, высота дерева) и списками (первый элемент, последний элемент, предыдущий элемент, следующий элемент; вставка, удаление и замена элемента);</li> <li>- описывать граф с помощью матрицы смежности с указанием длин ребер,</li> <li>- использовать двоичное кодирование текста;</li> <li>- выражать алгоритм решения задачи различными способами;</li> <li>- определять наиболее оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач;</li> <li>- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;</li> <li>- выполнять без использования компьютера («вручную») несложные алгоритмы анализа числовых данных, записанные на конкретном языке программирования;</li> <li>- восстанавливать алгоритмы и анализа числовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования;</li> <li>- анализировать предложенный алгоритм, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;</li> </ul> <p><b>Выпускник получит возможность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>узнать о том, что в сфере информатики и ИКТ существуют международные и национальные стандарты.</i></li> </ul> <p><b>Выпускник овладеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными формами представления данных;</li> <li>- основами соблюдения норм информаци-</li> </ul>

<b>Требования к результатам освоения ООП ООО (ФГОС ООО)</b>	<b>Планируемые результаты освоения факультативного предмета (уточнение и конкретизация)</b>
	онной этики и права.

## РАЗДЕЛ 2

### СОДЕРЖАНИЕ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ПРЕДМЕТА

#### 9 класс

##### **Тема 1. Вводное занятие (1 час.)**

Техника безопасности и организация работы в компьютерном классе. Инструкция № 12. Установление взаимосвязей математики и информатики как наук. Школьная математика как инструмент решения теоретических задач школьной информатики.

##### **Тема 2. Элементы теории чисел в информатике (7 час.)**

Основные понятия теории чисел, используемые в информатике (число, цифра, развернутая и свернутая формы записи чисел, принцип позиционности).  $p$ -ичные системы счисления с точки зрения теории чисел (алфавит и основание, теорема о записи натурального числа в виде степенного ряда). Оптимальные алгоритмы перевода числа из одной системы счисления в другую. Арифметические операции в  $p$ -ичных системах счисления (сложение, вычитание, умножение, деление). Правила записи следующего и предыдущего числа в  $p$ -ичной системе счисления. Сравнение чисел, записанных в различных системах счисления. Двумерная матрица как математический объект, ее основные характеристики как ресурс табличной кодировки. Установление соответствия между знаками алфавита и их числовыми компьютерными кодами. Таблицы стандартного кода обмена информацией ASCII (базовая и расширенная таблицы). Современная универсальная таблица кодов UNICODE. Таблицы кодирования русского алфавита (КОИ-8, CP1251, CP866, Mac, ISO и др.). Числа-гиганты и единицы измерения информации (террабайт, петабайт, эксабайт, зеттабайт, йоттабайт), их оценка степенями числа 10 и представление в виде степеней числа 2. Алгоритмы решения текстовых задач элементарной математики. Решение задач по работе с гигантскими объемами информации с использованием приемов рациональных вычислений и оценки полученных величин. Составные элементы шифра (алфавит, ключевые элементы, порядок использования ключа, алгоритмы шифрования). Соотнесение понятий "шифрование" и "кодирование". Использование комбинаторики (выборки, сочетания, перестановки) при шифровании/дешифровании информации. Постановка переборной задачи в математике. Метод перебора в дешифровании информации.

##### **Тема 3: Элементы теории графов в информатике (9 час.)**

Способы хранения графа в информатике (матрица смежности, списки ребер, списки смежных вершин). Алгоритм Краскала. Построение остовного дерева по алгоритму Краскала на основе матрицы смежности. Алгоритм Дейкстры. Определение кратчайших расстояний во взвешенном графе. Реализация переборных алгоритмов на графе. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Поиск оптимального пути на графе. Определение количества возможных путей на графе. Алгоритм обхода графа в глубину (DFS) и в ширину (BFS). Дерево как форма представления иерархических структур. Описание элементов дерева.

##### **Тема 4: Элементы математической логики в информатике (9 час.)**

Множество и его характеристики. Круги Эйлера. Пересечение, объединение и дополнение множеств. Формулы включений и исключений для двух, трех и четырех множеств. Множества на числовой прямой. Пересечение, объединение и дополнение множеств на числовой прямой. Признаки делимости чисел (на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 25, 50, 75,  $10n$ ). Подсчет мощности множеств, определяемых признаками делимости на отрезках числовой прямой. Пересечение, объединение и дополнение множеств, определяемых

признаками делимости чисел. Свойства логических операций (логическое отрицание, логическое сложение, логическое умножение). Построение инверсии к дизъюнкции и конъюнкции высказываний. Интерпретация формул алгебры логики на кругах Эйлера. Интерпретация формул алгебры логики на промежутках числовой прямой.

#### **Тема 5: Элементы теории алгоритмов в информатике (3 час.)**

Задания с параметрами. Реализация алгоритмов решения уравнений в условиях параметра. Приемы восстановления алгоритма с параметром по известному результату. Аналитическое и графическое восстановление алгоритма с параметром по известному алгоритму.

#### **Тема 6: Решение комплексных задач информатики с использованием законов математики (4 час.)**

Формальное применение законов математики при решении задач информатики базового, повышенного и высокого (олимпиадного) уровня. Комплексное применение математических алгоритмов при решении задач информатики.

#### **Тема 7. Итоговое занятие (1 час.)**

Информационно-теоретическая модель использования законов и алгоритмов математики в решении задач школьной информатики.

РАЗДЕЛ 3

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы)

9 класс (34 часа)

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
<i>Тема 1. Вводное занятие (1 час.)</i>			
1.	Вводное занятие. Правила ТБ (инстр. № 12)	1	Техника безопасности и организация работы в компьютерном классе. Инструкция № 12. Установление взаимосвязей математики и информатики как наук. Школьная математика как инструмент решения теоретических задач школьной информатики.
<i>Тема 2. Элементы теории чисел в информатике (7 час.)</i>			
2.	Арифметические основы информатики	1	Основные понятия теории чисел, используемые в информатике (число, цифра, развернутая и свернутая формы записи чисел, принцип позиционности). Р-ичные системы счисления с точки зрения теории чисел (алфавит и основание, теорема о записи натурального числа в виде степенного ряда). Оптимальные алгоритмы перевода числа из одной системы счисления в другую.
3.	Решение задач с использованием арифметических операций и сравнения в различных системах счисления	1	Арифметические операции в р-ичных системах счисления (сложение, вычитание, умножение, деление). Правила записи следующего и предыдущего числа в р-ичной системе счисления. Сравнение чисел, записанных в различных системах счисления.



№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
4.	Современные подходы к кодировке текстовой информации	1	Двумерная матрица как математический объект, ее основные характеристики как ресурс табличной кодировки. Установление соответствия между знаками алфавита и их числовыми компьютерными кодами. Таблицы стандартного кода обмена информацией ASCII (базовая и расширенная таблицы). Современная универсальная таблица кодов UNICODE. Таблицы кодирования русского алфавита (КОИ-8, CP1251, CP866, Mac, ISO и др.).
5.	Работа с единицами измерения информации как со степенями числа 2.	1	Числа-гиганты и единицы измерения информации (террабайт, петабайт, экзабайт, зеттабайт, йоттабайт), их оценка степенями числа 10 и представление в виде степеней числа 2.
6.	Использование алгоритмов решения текстовых задач элементарной математики при измерении количества информации	1	Алгоритмы решения текстовых задач элементарной математики. Решение задач по работе с гигантскими объемами информации с использованием приемов рациональных вычислений и оценки полученных величин. <i>* Всемирный день математики</i>
7.	Современные подходы к шифрованию/дешифрованию информации	1	Составные элементы шифра (алфавит, ключевые элементы, порядок использования ключа, алгоритмы шифрования). Соотнесение понятий "шифрование" и "кодирование". Использование комбинаторики (выборки, сочетания, перестановки) при шифровании/дешифровании информации.
8.	Решение задач дешифрования символьной информации методом перебора.	1	Постановка переборной задачи в математике. Метод перебора в дешифровании информации.
<b>Тема 3: Элементы теории графов в информатике (9 час.)</b>			
9.	Способы хранения графа в информатике	1	Способы хранения графа в информатике (матрица смежности, списки ребер, списки смежных вершин).
10.	Построение дерева (связного графа) на основе матрицы смежности	1	Алгоритм Краскала. Построение остоного дерева по алгоритму Краскала на основе матрицы смежности.

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
11.	Переборный алгоритм с использованием обхода взвешенного графа	1	Алгоритм Дейкстры. Определение кратчайших расстояний во взвешенном графе.
12.	Решение задач с использованием алгоритмов Краскала и Дейкстры	1	Реализация переборных алгоритмов на графе.
13.	Поиск оптимального пути на графе	1	Алгоритм Флойда-Уоршелла. Поиск оптимального пути на графе.
14.	Использование формул комбинаторики в работе с ориентированным графом	1	Определение количества возможных путей на графе.
15.	Решение задач с использованием алгоритма обхода	1	Алгоритм обхода графа в глубину (DFS).
16.	Решение задач с использованием алгоритма обхода	1	Алгоритм обхода графа в ширину (BFS).
17.	Построение иерархических структур по описанию элементов дерева	1	Дерево как форма представления иерархических структур. Описание элементов дерева.
<b>Тема 4: Элементы математической логики в информатике (9 час.)</b>			
18.	Формулы включений и исключений	1	Множество и его характеристики. Круги Эйлера. Пересечение, объединение и дополнение множеств. Формулы включений и исключений.
19.	Решение задач с использованием формулы включений и исключений для двух множеств	1	Формулы включений и исключений для двух множеств.
20.	Решение задач с использованием формулы включений и исключений для трех множеств	1	Формулы включений и исключений для трёх множеств.
21.	Решение задач с использованием формулы включений и исключений для четырех множеств	1	Формулы включений и исключений для четырёх множеств. <i>* Декада науки, культуры и мира, посвященная Дню российской науки</i>
22.	Пересечение, объединение и дополнение множеств на числовой прямой	1	Множества на числовой прямой. Пересечение, объединение и дополнение множеств на числовой прямой.

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
23	Пересечение, объединение и дополнение множеств, определяемых признаками делимости чисел	1	Признаки делимости чисел (на 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 25, 50, 75, 10n). Подсчет мощности множеств, определяемых признаками делимости на отрезках числовой прямой. Пересечение, объединение и дополнение множеств, определяемых признаками делимости чисел.
24	Формулы алгебры логики и их преобразование в работе с числовыми множествами	1	Свойства логических операций (логическое отрицание, логическое сложение, логическое умножение). Построение инверсии к дизъюнкции и конъюнкции высказываний.
25	Интерпретация формул алгебры логики на числовых множествах	1	Интерпретация формул алгебры логики на кругах Эйлера.
26	Решение задач алгебры логики на числовых множествах	1	Интерпретация формул алгебры логики на промежутках числовой прямой. * Неделя математики
<b>Тема 5: Элементы теории алгоритмов в информатике (3 час.)</b>			
27	Восстановление алгоритма с параметром по известному результату	1	Задания с параметрами. Реализация алгоритмов решения уравнений в условиях параметра. Приемы восстановления алгоритма с параметром по известному результату.
28	Аналитическое проектирование эффективного алгоритма в работе с числами	1	Аналитическое восстановление алгоритма с параметром по известному алгоритму.
29	Графическое проектирование эффективного алгоритма в работе с числами	1	Графическое восстановление алгоритма с параметром по известному алгоритму.
<b>Тема 6: Решение комплексных задач информатики с использованием законов математики (4 час.)</b>			
30	Решение комплексных заданий базового уровня	1	Формальное применение законов математики при решении задач информатики базового уровня.
31	Решение комплексных заданий повышенного уровня	1	Формальное применение алгоритмов математики при решении задач информатики повышенного уровня.

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Содержание урока
32	Решение комплексных заданий высокого (олимпиадного) уровня	1	Творческое применение математических алгоритмов при решении задач информатики высокого (олимпиадного) уровня.
33	Тестовая работа в рамках промежуточной аттестации	1	Комплексное применение математических алгоритмов при решении задач информатики.
<b>Тема 7: Итоговое занятие (1 час.)</b>			
34	Итоговое занятие	1	Информационно-теоретическая модель использования законов и алгоритмов математики в решении задач школьной информатики.

\* Реализация Календарного плана воспитательной работы МАОУ Гимназии № 86 на уровне основного общего образования (Рабочая программа воспитания)