Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по учебному предмету «Математические основы информатики»**

10 «ПИ» класса

(уровень среднего общего образования)

Разработчик:

Проворченко Галина Михайловна

2026

Рабочая программа по учебному предмету «Информатика. Математические основы информатики» (предметная область «Математика и информатика») (далее соответственно — программа по математическим основам информатики) составлена на основе Федеральной рабочей программы по информатике и является авторской, включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения математических основ информатики, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в 10 классе на уровне среднего общего образования.

Планируемые результаты освоения программы по математическим основам информатики включают личностные, метапредметные результаты за период обучения в 10 классе на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося.

**Пояснительная записка**

**Общая характеристика учебного предмета «Математические основы информатики»**

Курс «Математические основы информатики» носит интегрированный, междисциплинарный характер и раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывая, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой. Он предназначен для углублённого изучения теоретических оснований информатики и направлен на формирование у учащихся системного представления о математическом аппарате, лежащем в основе информационных и коммуникационных технологий.

Функциональная значимость предмета для школьников заключается в освоении фундаментальных понятий из области теории систем счисления, методов представления различных типов информации в компьютере, а также основ математической логики. Эти знания являются базой для понимания принципов работы вычислительных устройств, алгоритмов кодирования и сжатия данных, а также для развития алгоритмического мышления, необходимого для успешного изучения программирования и смежных дисциплин.

Знание математических основ информатики важно для каждого школьника, стремящегося понять, как компьютер обрабатывает числовую, текстовую, графическую и звуковую информацию. Понимание принципов позиционных систем счисления, ограничений компьютерной арифметики и законов алгебры логики помогает учащимся развивать абстрактное и аналитическое мышление, а также способность к формализации и решению логических задач.

Содержание программы по математическим основам информатики ориентировано на развитие функциональной грамотности учащихся, включая умение читать и понимать техническую документацию, применять математический аппарат для анализа информационных процессов, оценивать достоверность и точность компьютерных вычислений, а также использовать полученные знания для решения практических и исследовательских задач.

**Цели и задачи изучения учебного предмета «Математические основы информатики»**

Изучение математических основ информатики направлено на достижение следующих целей:

- Формирование целостного представления о теоретической базе информатики как фундаментальной науки, лежащей в основе современных цифровых технологий.
- Развитие компетенций в области применения математических методов для описания и анализа информационных процессов, включая системы счисления, кодирование, сжатие и логические операции.

- Стимулирование интереса к исследовательской деятельности в областях, связанных с математическим моделированием, программированием и информационной безопасностью.

*Задачи изучения предмета:*

- Развивать алгоритмическое и математическое мышление через понимание и практическую реализацию алгоритмов перевода чисел, выполнения арифметических операций в различных системах счисления, а также методов сжатия информации.
- Сформировать навыки работы с различными форматами представления информации (числовой, текстовой, графической, звуковой) и понимание их свойств и ограничений.
- Воспитывать критическое мышление, осознание ограничений компьютерной арифметики, важности точности данных и этических аспектов хранения и обработки информации.
- Развивать умение формализовать логические высказывания, строить таблицы истинности, минимизировать булевы функции и применять их для решения логических задач.

**Особенности классов**

10 класс — общеобразовательный или профильный (в зависимости от школы). Программа рассчитана на учеников, имеющих базовую подготовку по информатике и математике.

**Место предмета в учебном плане лицея**

Часть, формируемая участниками образовательного процесса (элективный курс).

| **Учебный год** | **10 класс** |
|---|---|
| **2026/2027 уч. г.** | **1/33** |

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

**Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные**

Обучение может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы используются технологии проблемного обучения, проектной деятельности, ИКТ-технологии, а также элементы модульного обучения.

**Информация о промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме контрольных или проверочных работ.

Текущий контроль осуществляются с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельных и практических работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного

общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация по математическим основам информатики в 10 классе

| №п/п | Название модуля | Кол.часов в модуле | Номер урока ПА | Форма ПА |
|---|---|---|---|---|
| МР № 1 | Системы счисления | 10 | 9 | Аттестационная работа |
| МР № 2 | Представление информации в компьютере | 11 | 20 | Аттестационная работа |
| МР № 3 | Введение в алгебру логики | 12 | 32 | Аттестационная работа |

**Содержание учебного предмета**

**Модуль 1. Системы счисления**

Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности. Единственность представления чисел в *P*-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления. Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления. Арифметические операции в *P*-ичных системах счисления (сложение, вычитание, умножение, деление). Перевод чисел из *P*-ичной системы счисления в десятичную. Перевод чисел из десятичной системы счисления в *P*-ичную. Взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями: *P<sup>m</sup>=Q*. Системы счисления и архитектура компьютеров.

**Модуль 2. Представление информации в компьютере**

Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код. Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики. Представление текстовой информации. Кодировки (Unicode, КОИ-8). Представление графической информации. Растровая и векторная графика. Глубина цвета. Представление звуковой информации. Оцифровка звука. Методы сжатия цифровой информации. Основные алгоритмы сжатия без потерь и с потерями. Практическая работа с архиваторами.

**Модуль 3. Введение в алгебру логики**

Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквивалентность). Логические формулы. Таблицы истинности. Законы алгебры логики. Применение алгебры логики: решение текстовых логических задач. Булевы функции. Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ (совершенной дизъюнктивной нормальной форме). Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники.

**Планируемые образовательные результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты**

*Патриотическое воспитание*: проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки в области математики и информатики; ценностное отношение к достижениям российских учёных.

*Гражданское и духовно-нравственное воспитание*: готовность к активному участию в обсуждении этических проблем, связанных с хранением и обработкой информации; осознание важности морально-этических принципов в деятельности, связанной с информационными технологиями.

*Ценности научного познания и практической деятельности*: осознание ценности науки как фундамента технологий; развитие интереса к исследовательской деятельности, реализации на практике достижений математики и информатики.

*Трудовое воспитание*: активное участие в решении возникающих практических задач; умение ориентироваться в мире современных профессий, связанных с IT-сферой и анализом данных.

**Метапредметные результаты**

Освоение содержания предмета способствует достижению метапредметных результатов, в том числе:

*Базовые логические действия*: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов; устанавливать существенный признак классификации; выявлять закономерности и противоречия; выявлять причинно-следственные связи; самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи.

*Базовые исследовательские действия*: использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации; оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации; строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов; прогнозировать поведение технической системы.

*Работа с информацией*: выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи; понимать различие между данными, информацией и знаниями; владеть начальными навыками работы с большими данными; владеть технологией трансформации данных в информацию, информации в знания.

*Самоорганизация*: уметь самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами; делать выбор и брать ответственность за решение.

*Самоконтроль (рефлексия)*: давать адекватную оценку ситуации; объяснять причины достижения результатов; вносить необходимые коррективы в деятельность; оценивать соответствие результата цели.

*Коммуникативные действия*: в ходе обсуждения учебного материала, планирования и осуществления учебного проекта; совместной деятельности в рамках решения задач.

**Предметные результаты**

1. Знать свойства позиционных систем счисления, алгоритмы перевода целых чисел, конечных и периодических дробей из произвольной *P*-ичной системы счисления в десятичную и обратно.
2. Уметь применять правила арифметических операций в *P*-ичных системах счисления.
3. Понимать особенности целочисленной арифметики в ограниченном числе разрядов и вещественной компьютерной арифметики.
4. Уметь представлять вещественные числа в формате с плавающей запятой.
5. Иметь представление о подходах к компьютерному представлению текстовой, графической и звуковой информации, знать основные методы сжатия данных.
6. Знать основные понятия и законы алгебры логики, уметь строить таблицы истинности для логических формул.

7. Уметь формализовать сложные высказывания и решать логические задачи с использованием алгебры логики.
8. Владеть навыками минимизации булевых функций и представления их в канонических формах (СДНФ).

**Тематическое планирование**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| | **Модуль №1 «Системы счисления» — 10 часов** | | | | |
| 1 | Основные определения. Позиционные системы счисления | 1 | - | - | Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. |
| 2 | Единственность представления. Цифры систем счисления | 1 | - | - | |
| 3 | Формы записи чисел | 1 | - | 1 | |
| 4 | Арифметические операции в Р-ичных системах | 1 | - | 1 | |
| 5 | Перевод чисел из Р-ичной системы в десятичную | 1 | - | 1 | |
| 6 | Перевод чисел из десятичной системы в Р-ичную | 1 | - | 1 | |
| 7 | Взаимосвязь систем счисления с кратными основаниями | 1 | - | 1 | |
| 8 | Системы счисления и архитектура компьютеров | 1 | - | - | |
| 9 | **Модульная работа №1** | 1 | 1 | - | |
| 10 | Заключительный урок по модулю 1 | 1 | - | - | |
| | **Модуль №2 «Представление информации в компьютере» — 11 часов** | | | | |
| 1. | Представление целых чисел. Прямой и дополнительный код | 1 | - | - | Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов | 1 | - | 1 | И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. |
| 3. | Нормализованная запись. Числа с плавающей запятой | 1 | - | - | |
| 4. | Особенности вещественной компьютерной арифметики | 1 | - | 1 | |
| 5. | Представление текстовой информации (практическая работа) | 1 | - | 1 | |
| 6. | Представление графической информации (практическая работа) | 1 | - | 1 | |
| 7. | Представление графической информации (продолжение) | 1 | - | 1 | |
| 8. | Представление звуковой информации | 1 | - | - | |
| 9. | Методы сжатия цифровой информации (практическая работа с архиватором) | 1 | - | 1 | |
| 10. | **Модульная работа №2** | 1 | 1 | - | |
| 11. | Анализ контрольной работы. Проектная работа | 1 | - | - | |
| | **Модуль №3 «Введение в алгебру логики» — 12 часов** | | | | |
| 1. | Алгебра логики. Понятие высказывания | 1 | - | - | Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. |
| 2. | Логические операции | 1 | - | - | |
| 3. | Логические формулы. Таблицы истинности | 1 | - | 1 | |
| 4. | Законы алгебры логики | 1 | - | 1 | |
| 5. | Применение алгебры логики: решение логических задач | 1 | - | 1 | |
| 6. | Проверочная работа по теме «Логические операции и формулы» | 1 | 1 | - | |
| 7. | Булевы функции | 1 | - | - | |
| 8. | Канонические формы. Теорема о СДНФ | 1 | - | - | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 9. | Минимизация булевых функций | 1 | - | 1 | |
| 10. | Практическая работа по построению СДНФ и её минимизации | 1 | - | 1 | |
| 11. | **Модульная работа №3 (итоговая)** | 1 | 1 | - | |
| 12. | Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники | 1 | - | - | |

**Поурочное планирование**

| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** | |
| 1. | Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятие базиса. Принцип позиционности | 1 | - | - | Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. |
| 2. | Единственность представления чисел в Р-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления | 1 | - | - | |
| 3. | Развернутая и свернутая формы записи чисел. Представление произвольных чисел | 1 | - | 1 | |
| 4. | Арифметические операции в Р-ичных системах счисления (сложение, вычитание) | 1 | - | 1 | |
| 5. | Перевод чисел из Р-ичной системы счисления в десятичную | 1 | - | 1 | |
| 6. | Перевод чисел из десятичной системы счисления в Р-ичную | 1 | - | 1 | |
| 7. | Взаимосвязь между системами счисления с | 1 | - | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | кратными основаниями: P^m^=Q | | | | |
| 8. | Системы счисления и архитектура компьютеров | 1 | - | - | |
| 9. | **Модульная работа №1 «Системы счисления»** | 1 | 1 | - | |
| 10. | Анализ контрольной работы. Заключительный урок по модулю 1 | 1 | - | - | |
| 11. | Представление целых чисел. Прямой код. Дополнительный код | 1 | - | - | |
| 12. | Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов | 1 | - | 1 | |
| 13. | Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой | 1 | - | - | |
| 14. | Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики | 1 | - | 1 | |
| 15. | Представление текстовой информации. Практическая работа (кодировки) | 1 | - | 1 | |
| 16. | Представление графической информации (растровая и векторная графика, глубина цвета) | 1 | - | 1 | |
| 17. | Представление графической информации (продолжение) | 1 | - | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. | Представление звуковой информации. Оцифровка звука | 1 | - | - | |
| 19. | Методы сжатия цифровой информации. Практическая работа с архиватором | 1 | - | 1 | |
| 20 | **Модульная работа №2 «Представление информации в компьютере»** | 1 | 1 | - | |
| 21. | Анализ контрольной работы. Проектная работа | 1 | - | - | |
| 22. | Алгебра логики. Понятие высказывания | 1 | - | - | |
| 23. | Логические операции (конъюнкция, дизъюнкция, инверсия, импликация, эквивалентность) | 1 | - | - | |
| 24. | Логические формулы, таблицы истинности | 1 | - | 1 | |
| 25. | Законы алгебры логики (тождественные преобразования) | 1 | - | 1 | |
| 26. | Применение алгебры логики: решение текстовых логических задач | 1 | - | 1 | |
| 27. | Проверочная работа по теме «Логические операции и формулы» | 1 | 1 | - | |
| 28. | Булевы функции | 1 | - | - | |
| 29. | Канонические формы логических формул. Теорема о СДНФ | 1 | - | - | |
| 30. | Минимизация булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм | 1 | - | 1 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 31. | Практическая работа по построению СДНФ и её минимизации | 1 | - | 1 | |
| 32. | **Модульная работа №3 (итоговая)** | 1 | 1 | - | |
| 33. | Полные системы булевых функций. Элементы схемотехники | 1 | - | - | |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

| **Код проверяемого требования** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования** |
|---|---|
| *1.* | *Знать (понимать)* |
| 1.4 | Понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки |
| 1.7 | Понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах |
| *2.* | *Уметь* |
| 2.1 | Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде |
| 2.11 | Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода |

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ**

| **Код** | **Проверяемый элемент содержания** |
|---|---|
| 3 | Алгоритмы и программирование |

| | |
|---|---|
| 3.4 | Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» |
| 3.9 | Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно |
| 4 | Информационные технологии |
| 4.1 | Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и Интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение |

**Учебно-методическое обеспечение**

***Обязательные учебные материалы для ученика***

Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: учебное пособие. — 2-е изд., испр. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 328 с.

***Методические материалы для учителя***

- Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 312 с.
- Комплект цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), помещенный в Единую коллекцию ЦОР (http://school-collection.edu.ru/).

***Цифровые образовательные ресурсы***

- 1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru;
- 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru;
- 3. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru;
- 4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) http://fcior.edu.ru;
- 5. Сайт газеты «Первое сентября. Информатика» http://inf.1september.ru (методические материалы).