

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Министерство образования Приморского края  
Орган государственной власти Администрация Дальнереченского городского округа  
МБОУ "СОШ № 3"


РАССМОТРЕНО

Научно-методическим  
советом

Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УВР

  
Н.В. Борзенкова

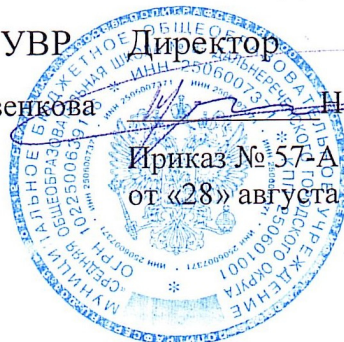
«28» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

  
Н.В. Щеглов

Приказ № 57-Д  
от «28» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Учебного курса**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

(для 10-11 классов образовательных организаций)

Составитель: Борзенкова Надежда Викторовна  
учитель информатики

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

---

Рабочая программа даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» в 5-6 классах; устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса; даёт распределение учебных часов по тематическим разделам курса и последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся. Рабочая программа определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для первого года изучения.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»**

Целями изучения курса «Математические основы информатики» на уровне среднего общего образования являются:

- формирование у выпускников школы основ научного мировоззрения;
- обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием за счет эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования;
- создание условий для саморазвития и самовоспитания личности.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ».**

Программа данного курса носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Данный курс направлен на удовлетворение познавательных интересов учащихся, имеет прикладное общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, использует целый ряд межпредметных связей.

Занятия позволяют учащимся не столько приобрести знания, сколько овладеть различными способами познавательной деятельности. Содержание курса способствует решению задач самоопределения ученика в их дальнейшей профессиональной деятельности.

В соответствии с системно-деятельностным подходом активность обучающегося считается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются самими обучающимися в процессе познавательной деятельности. Признание активной роли обучающегося в учении приводит к изменению представлений о содержании взаимодействия обучающегося с учителем и одноклассниками. Оно принимает характер сотрудничества. Единоличное руководство учителя в этом сотрудничестве замещается активным участием обучающихся в выборе методов обучения.

**Основные задачи учебного курса «Математические основы информатики» — сформировать у обучающихся:**

- сформировать у обучаемых системное представление о теоретической базе информационных и коммуникационных технологий;
- показать взаимосвязь и взаимовлияние математики и информатики;
- привить учащимся навыки, требуемые большинством видов современной деятельности (налаживание контактов другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности ит. д.)
- сформировать умения решения исследовательских задач;

- сформировать умения решения практических задач, требующих получения законченного продукта;
- развить способность к самообучению.

**Цели и задачи изучения данного курса на уровне основного общего образования** определяют структуру основного содержания учебного предмета в виде следующих четырёх тематических разделов:

1. системы счисления;
2. представление информации в компьютере;
3. введение в алгебру логики;
4. элементы теории алгоритмов;
5. основы теории информации;
6. алгоритмизация и программирование.

Курс ориентирован на учащихся, желающих расширить свои представления о математике в информатике и об информатике в математике, а также подготовиться к сдаче единого государственного экзамена.

С учетом запросов обучающихся и их родителей в содержание программы добавлены разделы «Алгоритмизация и программирование»

### **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебным планом на изучение курса отведено 68 часов по 1 часу в неделю в 10, 11 классах.

---

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

---

## 10 КЛАСС

### СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Единичная система. Древнеегипетская десятичная непозиционная система. Римская система. Алфавитные системы. Появление нуля. Система счисления, цифра. Позиционная система счисления, непозиционная система счисления, базис, алфавит, основание.

Развернутая форма записи числа, свернутая форма. Сложение, вычитание, умножение, деление чисел в различных системах счисления. Перевод целого числа из  $P$ -ичной системы счисления в десятичную. Перевод  $P$ -ичной дроби в десятичную. Перевод целого числа из десятичной системы счисления в  $P$ -ичную. Перевод десятичной дроби в  $P$ -ичную. Перевод чисел из  $P$ -ичной системы в  $Q$ -ичную.

### ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ

Представление целых и действительных чисел в компьютере. Мантисса, нормализованная форма. Дополнительный и обратный код, фиксированная запятая, плавающая запятая.

Целочисленная арифметика. Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой. Байт и символ. Кодировки. Ввод по коду. Числовой код символа, таблицы кодировок символов (системы кодирования, универсальная система кодирования текста).

Компьютерная графика. Растр, принцип декомпозиции, система кодирования RGB. Пространственная дискретизация. Палитра цветов растрового изображения. Разрешающая способность экрана, глубина цвета, графический режим. Режимы кодировки цветного изображения. Аналоговая и дискретная форма информации. Дискретизация. Частота дискретизации. Глубина кодирования. Методы сжатия цифровой информации. Представление информации в компьютере.

### ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ

Что такое алгебра высказываний. Высказывание. Простое высказывание, сложное высказывание. Операции логического отрицания, дизъюнкции, конъюнкции, импликации, эквиваленции. Свойства логических операций. Логические формулы, таблицы истинности.

Законы тождества, противоречия, исключенного третьего, двойного отрицания, идемпотентности, коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, де Моргана.

Решение логической задачи с помощью рассуждений. Построение и преобразование логических выражений. Вычисление значения логического выражения. Построение для логической функции таблицы истинности и логической схемы. Решение системы логических уравнений. Решение средствами алгебры логики. Графический способ решения логических задач: графы, деревья. Табличный способ решения. Решение логических задач на языке программирования и в табличном процессоре.

Анализ истинности логических выражений. Линейное программирование.

### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрч-Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

Доказательство правильности программ.

## **ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ**

Понятие информации. Количество информации. Единицы измерения информации. Формула Хартли. Закон аддитивности информации. Формула Шеннона. Оптимальное кодирование информации. Коды Хаффмана и Фано.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ архиваторов. Алгоритм LZW.

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.

Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных. Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.

Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.

## **Алгоритмизация и программирование**

Программирование в среде PascaABC, Python: инструментарий среды; информационная модель объекта; программы для реализации типовых конструкций алгоритмов (последовательного, циклического, разветвляющегося); понятия процедуры и модуля; процедура с параметрами; функции; инструменты логики при разработке программ, моделирование системы.

Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Числовые последовательности.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

---

Изучение «Математические основы информатики» направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного курса.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

– умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Ученик научится:*

– кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;

– выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, в том числе и при составлении поисковых запросов;

– переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно; сравнивать, складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;

– применять правила арифметических операций в  $P$ -ичных системах счисления;

– переводить целые числа, конечные и периодические дроби из десятичной системы счисления в произвольную  $P$ -ичную систему счисления;

– представлять вещественные числа в формате с плавающей запятой;

– использовать знания о графах, деревьях и списках при описании реальных объектов и процессов;

– понимать важность дискретизации данных; использовать знания о постановках задач поиска и сортировки; их роли при решении задач анализа данных;

– разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу;

– кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице;

– строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции,

конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);

– строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

– записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;

– записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;

– формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;

– понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;

– анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;

– создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;

– применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;

– создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;

– использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;

– выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

– пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;

– разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;

– понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров

– использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;

- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие, настраивать, проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

№ урока	Тема урока	Количество часов
	<b>1. Раздел «Системы счисления» (12 ч)</b>	
1	Основные определения, связанные с позиционными системами счисления. Понятия базиса. Принцип позиционности. Система счисления: основные понятия и принципы	1
2	Единственность представления чисел в P-ичных системах счисления. Цифры позиционных систем счисления.	1
3	Формы записи чисел. Представление произвольных чисел в позиционных системах счисления.	1
4-5	Арифметические операции в P-ичных системах счисления	2
6-8	Связь между системами счисления	3
9	Практикум «Связь между системами счисления»	1
10	Системы счисления и архитектура компьютеров	1
11	Проверочная работа по теме «Системы счисления»	1
12	Обобщение по теме «Системы счисления»	1
	<b>2. Раздел Представление информации в компьютере (10 ч)</b>	
13	Представление целых чисел. Прямой код.	1



14	Целочисленная арифметика в ограниченном числе разрядов.	1
15	Практикум «Нормализованная запись вещественных чисел. Представление чисел с плавающей запятой»	1
16	Практикум «Особенности реализации вещественной компьютерной арифметики»	1
17	Практикум «Представление текстовой информации»	1
18	Практикум «Представление графической информации»	1
19	Практикум «Представление звуковой информации»	1
20	Сжатие цифровой информации.	1
21	Проверочная работа по теме «Представление информации в компьютере»	1
22	Обобщение по теме «Представление информации в компьютере»	1
	<b>3. Раздел «Введение в алгебру логики» (12 ч)</b>	
23	Алгебра логики. Понятие высказывания.	1
24	Логические операции. Логические формулы, таблицы истинности. Законы алгебры логики	1
25	Применение алгебры логики (решение текстовых логических задач или алгебра переключательных схем)	1
26-27	Практикум «Анализ истинности логических выражений»	2
28-29	Практикум «Линейное программирование»	2
30	Канонические формы логических формул.	1
31	Минимизация булевых функций.	1
32	Практическая работа по построению СДНФ и ее минимизации	1
33-34	Повторение по теме «Введение в алгебру логики»	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

№ урока	Тема урока	Количество часов
	<b>4. Раздел «Элементы теории алгоритмов» (11 ч)</b>	
1	Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов.	1
2	Виды алгоритмов, способы записи алгоритмов. Решение задач на составление алгоритмов.	1
3-4	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	2
5	Машина Поста как уточнение понятия алгоритма.	1
6	Алгоритмически неразрешимые задачи.	1
7	Понятие сложности алгоритма.	1
8-9	Алгоритмы поиска	2
10-11	Алгоритмы сортировки	2
	<b>5. Раздел «Основы теории информации» (8 ч)</b>	
12	Понятие информации. Количество информации.	1

13-14	Формула Хартли. Практикум	2
15	Закон аддитивности информации	1
16	Формула Шеннона. Практикум	1
17	Оптимальное кодирование информации. Код Хаффмана	1
18	Проверочная работа по теме «Основы теории информации»	1
19	Обобщение по теме «Основы теории информации»	1
	<b>6. Раздел «Алгоритмизация и программирование» (15 ч)</b>	
20-21	Программы для реализации типовых конструкций алгоритмов (последовательного, циклического, разветвляющегося)	2
22-23	Процедуры и модули. Процедура с параметрами, функции	2
24-25	Рекурсивные процедуры и функции.	2
26-29	Символьные и строковые переменные. Операции над строками.	4
30	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы	1
31-33	Практикум «Числовые последовательности»	3
33	Обобщение по теме «Алгоритмизация и программирование»	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

#### **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ:**

- персональный компьютер для учителя;
- персональный компьютер для учащихся;
- мультимедийный проектор;
- МФУ.

#### **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина "Математические основы информатики".  
Элективный курс: методическое пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Е.В. Андреева, Л.Л. Босова, И.Н. Фалина "Математические основы информатики".  
Элективный курс: учебное пособие - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях) Москва, Бином. Лаборатория знаний. 2019

К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни (в 2 частях) Москва, Бином. Лаборатория знаний. 2019

Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов  
<http://schoolcollection.edu.ru/>

Авторские мастерские. Информатика. Сайт издательства БИНОМ  
<https://lbz.ru/metodist/authors/informatika/>