

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 1501»

127055, г. Москва, Тихвинский пер., д. 3
ИНН/КПП 7707290995/770701001, ОГРН 1027700509803, ОКПО 53793153

тел./факс (499)973-02-84, e-mail: 1501@edu.mos.ru
Сайт: http://lycc1501.mskobr.ru/

ПРИНЯТО

методическим объединением
учителей информатики
ГБОУ Школа № 1501

Протокол № 4
от «23» мая 20 19 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор
ГБОУ Школа № 1501



Приказ № 182/3 0/9
от «3» мая 20 19 г.

Н.Т. Рахимова /

Рабочая программа по предмету Информатика (базовый курс)

Образовательный проект
«ИТ-класс в московской школе»
(направление «Программирование»)

Москва, 2019г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа разработана в рамках образовательного проекта «ИТ-класс в московской школе» коллективом авторов ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» под руководством Маятина А.В. (к.пед.н., доцент ФИТиП). Соавторы: Зубок Д.А., (к.ф.-м.н., доцент ФИТиП); Хлопотов М.В., (к.т.н., доцент ФИКТ).

Базовый курс информатики является частью образовательной программы для ИТ-классов средней школы. Настоящая программа определяет содержание и формы обучения в 10 классе с одновременным указанием структуры обучения информатике в целом в рамках среднего общего образования.

Элементы обучения вводятся с первого полугодия 10 класса с постепенным усложнением содержания соответственно возрасту обучающегося и заканчиваются во втором полугодии 11-го класса.

Предлагаемая программа соответствует положениям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа курса отражает способы формирования универсальных учебных действий, составляющих основу для профессионального самоопределения, саморазвития и непрерывного образования, выработки коммуникативных качеств, целостности общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся.

Рабочая программа составлена на основе:

- Закона об образовании Российской Федерации
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа соответствует требованиям к структуре программ, заявленным в ФГОС, и включает следующие разделы:

- Пояснительная записка, в которой уточняются общие цели образования с учетом специфики курса.
- Общая характеристика курса, содержащая ценностные ориентиры образования по информатике.
- Место данного курса в учебном плане.
- Результаты освоения курса (личностные, метапредметные и предметные), соответствующие глобальным целям образования по информатике и принципу развивающего обучения, лежащему в основе предлагаемой программы.
- Содержание курса по информатике в 10 и 11 классах.
- Тематическое планирование, которое дает представление об основных видах учебной деятельности в процессе освоения курса в 10-11 классах основной школы.
- Рекомендации по учебно-методическому и материально-техническому обеспечению образовательного процесса.
- Планируемые результаты освоения программы в 10 классе.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО КУРСУ

Целью курса является формирование целостного восприятия информатики как предметной области, освоение знаний и навыков, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом в части предметных результатов по информатике и создание фундаментальной базы для обучения в области информационных технологий как в рамках направлений ИТ-классов московских школ, так и на последующих ступенях образования.

Приоритетными задачами курса являются:

1. Формирование уверенных навыков применения моделей и методов решения задач теоретической информатики.
2. Развитие алгоритмического мышления и навыков программирования.
3. Развитие творческого потенциала в рамках решения олимпиадных задач по информатике.
4. Формирование понимания практической значимости и применимости аппарата теоретической информатики для решения профессиональных задач, способствование раннему профессиональному самоопределению.

ПРИНЦИПЫ И ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОГРАММЫ

1. Реализация принципа системности, обеспечение связности всех разделов и тем информатики. Вывод и обоснование всех рассматриваемых теоретических положений и методов решения задач.
2. Формирование датацентрической модели восприятия информационных технологий, понимания приоритетной роли данных, необходимости их формального определения и влияния ограничений формализованного представления информации на алгоритмы ее обработки.
3. Широкое использование активных методов познания для формирования навыков конструирования новых моделей решения учебных и прикладных задач исходя их фундаментальных принципов информатики

СОСТАВ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Программа среднего общего образования рассчитана на реализацию в 10 классах общеобразовательных учреждений и учреждений с углубленным изучением отдельных предметов, и нацелена на возрастную категорию учащихся 15 – 18 лет.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА

Программа рассчитана на один год (10 класс), при этом обучение можно условно разделить на 3 модуля:

- Модуль 1 посвящен кодированию информации;
- Модуль 2 рассматривает основы логики;
- Модуль 3 посвящен алгоритмизации.

Наравне с формированием предметных результатов обучения, содержание курса направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности.

Программа курса информатики предусматривает реализацию следующих принципов:

1. Четкое структурирование материала, использование ранее полученных знаний и сформированных навыков для освоения следующего материала. Обеспечение повторения пройденного материала в рамках его применения в процессе освоения нового учебного материала.

2. Чередование фронтальных форм освоения новых знаний с индивидуальными формами развития навыков их применения.

3. Стимулирование и предоставление возможности для самостоятельного углубленного изучения материала и самоконтроля его освоения.

4. Учет индивидуальных особенностей учащихся для обеспечения эффективного освоения материала в рамках как групповых, так и индивидуальных форм организации учебного процесса.

МЕСТО КУРСА В БАЗИСНОМ УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курс информатики относится к обязательной части основной образовательной программы с трудоемкостью освоения в 4 часа в неделю.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Деятельность образовательного учреждения в обучении по информатике должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

Способность осуществлять самостоятельную, творческую деятельность, ответственно относиться к ее результатам;

Владение навыками коммуникации, в том числе в рамках совместной учебной деятельности;

Осознание необходимости непрерывного образования, в том числе самообразования, как условия успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметными результатами освоения программы по информатике являются:

Сформированное представление о роли информационных технологий, как универсального инструмента автоматизации прикладных и технологических процессов, процессов управления.

Развитое алгоритмическое мышление и навыки информационного моделирования, умение применять их для решения широкого спектра прикладных задач из различных предметных областей.

Сформированное представление о данных как формализованном представлении информации и цифровой среде (digital environment), как совокупности взаимодействующих программных и аппаратных компонентов, реализующих общие принципы сбора, хранения, передачи, обработки и представления данных для решения широкого спектра задач в различных сферах профессиональной деятельности и в быту.

Предметные результаты освоения программы по информатике приведены в разделе 3 (Поурочно-тематическое планирование) рабочей программы для каждого отдельного урока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данная учебная программа удовлетворяет требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования по изучению дополнительных учебных предметов, курсов по выбору обучающихся.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Рабочей программой предусмотрен следующий тематический план, который представлен в таблице 1.

Таблица 1 Тематический план

№ п/п	Модуль	Наименование раздела	Количество часов
1 полугодие 10 класса			
1	Кодирование информации: кодирование числовой информации	Кодирование числовой информации	8
2		<i>Алгоритмы работы с числовой информацией</i>	8
3	Кодирование информации: количество информации	Количество информации	8
4		<i>Алгоритмы решения комбинаторных задач</i>	8
5	Кодирование информации: кодирование мультимедиа	Кодирование мультимедиа	8
6		<i>Алгоритмы работы с мультимедиа</i>	8
7	Кодирование информации: основы криптографии	Основы криптографии	8
8		<i>Алгоритмы криптографии</i>	8
2 полугодие 10 класса			
9	Основы логики: формальная логика и булева алгебра	Логические высказывания и выражения	8
10		Операции и законы булевой алгебры.	8
11	Основы логики: преобразование логических выражений	Синтез и преобразования логических выражений.	8
12		<i>Алгоритмы работы с битами.</i>	8
13	Алгоритмизация: анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей, в том числе в виде программного кода	Понятие и свойства алгоритма, основные алгоритмические конструкции.	4
14		Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей, <i>в том числе программное решение задач.</i>	8
15		Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода, <i>в том числе программное решение задач.</i>	8
16	Алгоритмизация: введение в алгоритмы и структуры данных и теорию сложности	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности, <i>в том числе программное решение задач.</i>	12
1 полугодие 11 класса			
17	Архитектура ЭВМ	Архитектура фон Неймана	8
18		Реализация арифметических операций и инструкций процессора через алгебрологические операции	8
19		Принципы функционирования и структура центрального процессора. Регистры, инструкции, конвейеры, кэш	8
20		Принципы функционирования оперативной памяти	8
21		Исполнение программного кода, интерпретируемый и компилируемый код	8
22		<i>Программирование в машинных кодах</i>	8
23	Телекоммуникационные технологии	Передача кодированной информации, принципы помехозащищенного кодирования, расчет трафика.	4

24		Маршрутизация и коммутация, IP-адреса, распространенные телекоммуникационные протоколы.	4
25		<i>Программирование имитационных моделей телекоммуникационных протоколов и решений</i>	8
2 полугодие 11 класса			
26	Информационные технологии	Информационное моделирование, подходы к формальному описанию информации	8
27		Технологии поиска и сортировки данных	8
28		Электронные таблицы	8
29		<i>Программирование на VBA в электронных таблицах</i>	8
30		Базы данных	8
31		<i>Основы построения запросов на языке SQL</i>	8
32		Мультимедиа технологии	8
33		<i>Программирование графики</i>	8
Технологии программирования (непрерывный модуль, его темы рассматриваются непрерывно на протяжении всего обучения в разделах, выделенных курсивом)			
34	Технологи программирования	Среды разработки и типовые инструменты разработки ПО	
35		Отладка программного кода	
36		Понятие архитектуры ПО, простые шаблоны	
37		Code Style	
38		Совершенствование навыков программирования	

Краткое содержание разделов:

Кодирование числовой информации. Системы счисления. Формальная запись натурального числа в позиционной системе счисления. Признаки делимости чисел в различных системах счисления и других свойства записи натурального числа в позиционной системе счисления. Запись рациональных чисел в позиционных системах счисления. Периодические дроби. Методы перевода чисел между системами счисления. Операции над рациональными числами в различных системах счисления, признаки делимости. Машинное представление целых и вещественных чисел.

Алгоритмы работы с числовой информацией. Алгоритмы работы с целыми числами: разбиение числа на цифры, перевод в другую позиционную систему счисления, разложение на простые делители, алгоритмы реализации арифметических операций в двоичном коде и других системах счисления. Алгоритмы работы с дробными числами: поиск периода в записи дробного числа в позиционной системе счисления, оценка погрешностей при выполнении арифметических операций над вещественными числами.

Количество информации. Введение в комбинаторику и теорию вероятностей. Содержательный и алфавитный подход к определению количества информации. Связь двоичной системы счисления и методов оценки количества информации и объема хранимых данных.

Алгоритмы решения комбинаторных задач. Переборные алгоритмы. Построение деревьев. Алгоритмы генерации комбинаций. Алгоритмы оценки количества вариантов.

Кодирование мультимедиа. Кодирование текста: кодовые таблицы, оценка объема данных, занимаемых текстовой информацией. Кодирование графики: принципы получения цифрового растрового изображения, цветовые модели, оценка объема данных, занимаемых растровым изображением, векторная и фрактальная графика. Кодирование звука: понятие частоты дискретизации и квантования сигнала, принципы получения цифровой звуковой

информации, оценка объема данных, занимаемых звуковой информацией. Кодирование видео: сохранение видеоряда, использование опорных кадров, синхронизация звуковой дорожки, субтитры. Принципы сжатия данных: сжатие без потерь, сжатие с потерями.

Алгоритмы работы с мультимедиа. Методы работы с текстовыми файлами. Алгоритмы работы со строками. Простые алгоритмы сжатия: RLE, алгоритм Хаффмана и др. Методы работы с растровыми изображениями. Простые алгоритмы растеризации, алгоритм Брезенхема, рекурсивное закрашивание.

Основы криптографии. Классификация методов шифрования: симметричные, ассиметричные, хэш-функции. Криптографическая стойкость.

Алгоритмы шифрования. Шифр Цезаря, шифр Виженера, RSA. Алгоритмы генерации случайных последовательностей. Алгоритмы поиска простых чисел.

Логические высказывания и выражения. Понятие логического высказывания. Кванторы и предикаты. Логические выражения. Метод исключений. Связь математической логики и теории множеств. Предпосылки к появлению алгебры логики.

Операции и законы булевой алгебры. Понятие логической функции. Булев базис. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Построение и анализ логических функций от двух переменных. Законы алгебры логики.

Синтез и преобразования логических выражений. Таблицы истинности. Использование СКНФ и СДНФ для синтеза логических функций по таблице истинности. Метод Карно-Вейча. Техники упрощения логических выражений.

Алгоритмы работы с битами. Битовые операции. Алгоритмы поиска старшего/младшего бита. Алгоритмы поиска минимума/максимума из двух чисел без условного оператора. Вычисление модуля без условного оператора. Циклический сдвиг. Подсчет количества единичных битов. Использование битовых масок.

Понятие и свойства алгоритма, основные алгоритмические конструкции. Понятие алгоритма, правильного алгоритма. Условный оператор, сложные условия, вложенные условия. Циклы. Рекурсия. Выражение циклических алгоритмов через рекурсивный вызов функций.

Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей. Рекуррентные соотношения. Определение состояния формального исполнителя через заданное количество шагов алгоритма. Определение начальных условий запуска алгоритма по результатам его завершения. *Программное решение задач на формальные исполнители, программирование имитационных моделей формальных исполнителей.*

Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода. Элементы блок-схемы, чтение и составление блок-схем алгоритмов. Аналитическое решение прямых и обратных задач для заданного алгоритма. *Программное решение прямых и обратных задач для заданного алгоритма.*

Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности. Основные структуры данных: список, стек, очередь, дек, поисковые структуры данных. Алгоритмы сортировки, алгоритмы поиска. Теория вычислительной сложности. *Программирование типовых алгоритмов сортировки и поиска и оценка их вычислительной сложности.*

№ п/п	Номер урока	Тема урока	Изучаемые элементы содержания	Планируемые предметные результаты обучения (контролируемые элементы содержания)
1	1	Кодирование числовой информации	Понимание системы счисления как метода кодирования числовой информации. Формула записи натурального числа в позиционной системе счисления, ее обоснование и анализ. Вывод признаков определения четности числа по записи в позиционной системе счисления.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.1.1. Знак. Знаковые системы. Способы кодирования информации. 2.3.1. Свойства позиционной записи числа.
2	2	Кодирование числовой информации	Вывод методов перевода записи числа из одной позиционной системы счисления в другую: из десятичной, в десятичную, в систему счисления с основанием, являющимся целой степенью другого основания.	2.3.1. Свойства позиционной записи числа. 2.3.2. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. 2.3.6. Алгоритм перевода записи числа из одной позиционной системы счисления в другую.
3	3	Кодирование числовой информации	Формирования навыков перевода записи числа из одной позиционной системы счисления в другую: из десятичной, в десятичную, в систему счисления с основанием, являющимся целой степенью другого основания.	2.3.2. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. 2.3.6. Алгоритм перевода записи натурального числа из одной позиционной системы счисления в другую.
4	4	Кодирование числовой информации	Формирования навыков анализа свойств числа по его записи в позиционной системе счисления: определение четности числа, определение диапазона чисел с заданным количеством разрядов. Решение олимпиадных задач.	2.3.1. Свойства позиционной записи числа.
5	5	Кодирование числовой информации	Вывод правил осуществления арифметических операций над числами, записанными в позиционных системах счисления с произвольным основанием. Формирование навыков осуществления арифметических операций над числами, записанными в позиционных системах счисления.	2.3.3. Арифметические действия в позиционных системах счисления.
6	6	Кодирование числовой информации	Обобщение формулы записи натурального числа для записи множества рациональных чисел. Вывод метода перевода записи дробной части числа из одной позиционной системы счисления в другую. Вывод метода перевода в другую позиционную систему счисления записи числа, представляющей периодическую дробь.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.3.4. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. 2.3.7. Алгоритм перевода записи смешанного числа из одной позиционной системы счисления в другую.

7	7	Кодирование числовой информации	Формирование навыка перевода записи дробного числа из одной позиционной системы счисления в другую. Решение олимпиадных задач.	2.3.4. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. 2.3.7. Алгоритм перевода записи смешанного числа из одной позиционной системы счисления в другую.
8	8	Кодирование числовой информации	Знакомство со способами записи целых и вещественных чисел в памяти, понятие конечной разрядной сетки; оценка диапазонов целых и вещественных чисел в зависимости от способа записи числа и количества разрядов; запись отрицательных чисел.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.3.8. Запись чисел в памяти компьютера. 2.3.5. Компьютерная арифметика.
9	9	Алгоритмы работы с числовой информацией	Разбор алгоритмов работы с записями целых чисел в различных системах счисления: разбиение числа на цифры, перевод записи числа в другую систему счисления, разложение числа на простые делители, реализации арифметических операций в двоичной и других системах счисления.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.12. Разработка и реализация алгоритмов работы с записями чисел в позиционных системах счисления.
10	10-12	Алгоритмы работы с числовой информацией	Формирование навыка программной реализации алгоритмов работы с записями целых чисел в различных системах счисления. Программное решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.12. Разработка и реализация алгоритмов работы с записями чисел в позиционных системах счисления.
11	13	Алгоритмы работы с числовой информацией	Разбор алгоритмов работы с записями дробных чисел в различных системах счисления: поиск периода в записи дробного числа в позиционной системе счисления; перевод записи дробного числа из одной позиционной системы счисления в другую. Оценка погрешности при выполнении арифметических операций над вещественными числами.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.12. Разработка и реализация алгоритмов работы с записями чисел в позиционных системах счисления.
12	14-15	Алгоритмы работы с числовой информацией	Формирование навыка программной реализации алгоритмов работы с записями дробных чисел в различных системах счисления. Программное решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.12. Разработка и реализация алгоритмов работы с записями чисел в позиционных системах счисления.

13	16	Алгоритмы работы с числовой информацией	Тест с заданиями по темам «Кодирование числовой информации» и «Алгоритмы работы с числовой информацией»	
14	17	Количество информации	Повторение основ комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания, примеры применения. Повторение основ теории вероятностей: классическое определение вероятности, теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей.	2.4.8. Комбинаторные конфигурации: размещения, перестановки, сочетания.
15	18	Количество информации	Эмпирический вывод формулы Хартли. Связь формулы Хартли и бинарного поиска. Понятие бита, как единицы количества информации.	2.6.1. Формула Хартли для определения количества информации в сообщении.
16	19	Количество информации	Формирования навыка вычисления количества информации в сообщении в ситуации равновероятных событий.	2.6.1. Формула Хартли для определения количества информации в сообщении.
17	20	Количество информации	Обобщение формулы Хартли до формулы Шеннона. Примеры решения задач с использованием формулы Шеннона и теорем о сложении и об умножении вероятностей.	2.6.2. Формула Шеннона для определения количества информации в сообщении.
18	21	Количество информации	Формирования навыка вычисления количества информации в сообщении в ситуации не равновероятных событий.	2.6.2. Формула Шеннона для определения количества информации в сообщении.
19	22	Количество информации	Информационный объем текста. Связь и различие понятий «количество информации» и «информационный объем». Избыточность при кодировании текста равномерным кодом. Общая постановка задачи сжатия данных. Неравномерные коды и принцип Фано.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.1.2. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. 2.1.6. Принципы сжатия данных. 2.6.3. Информационный объем сообщения.
20	23	Количество информации	Формирование навыков оценки информационного объема текстовых сообщений с использованием равномерных и неравномерных кодов.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.2.1. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано.
21	24	Количество информации	Решение олимпиадных задач на количество информации и информационный объем.	2.6.1. Формула Хартли для определения количества информации в сообщении. 2.6.2. Формула Шеннона для определения количества информации в сообщении. 2.6.3. Информационный объем сообщения.
22	25	Алгоритмы решения комбинаторных задач	Разбор алгоритмов генерации основных комбинаторных объектов: генерация всех перестановок, генерация всех k-размещений из	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц.

			п объектов, генерация всех k-сочетаний из n объектов	3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.13. Разработка и реализация алгоритмов генерации комбинаторных объектов.
23	26-28	Алгоритмы решения комбинаторных задач	Формирование навыка программной реализации алгоритмов генерации основных комбинаторных объектов. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.13. Разработка и реализация алгоритмов генерации комбинаторных объектов.
24	29	Алгоритмы решения комбинаторных задач	Разбор частных комбинаторных алгоритмов: алгоритмы генерации правильных скобочных последовательностей (число Каталана), представление числа в виде суммы натуральных слагаемых и др. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.13. Разработка и реализация алгоритмов генерации комбинаторных объектов.
25	30-31	Алгоритмы решения комбинаторных задач	Формирование навыка программной реализации алгоритмов частных комбинаторных алгоритмов. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.13. Разработка и реализация алгоритмов генерации комбинаторных объектов.
26	32	Алгоритмы решения комбинаторных задач	Тест с заданиями по темам «Количество информации» и «Алгоритмы решения комбинаторных задач»	
28	33-34	Кодирование мультимедиа	Физические и математические принципы получения цифрового растрового изображения: детектирование светового потока ПЗС матрицей, качество изображения – связь разрешения, глубины цвета и времени экспонирования, цветовые модели RGB, CMY(K), HSB. Измерение объема данных в растровом изображении.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 1.1.2. Преобразование информации из аналоговой формы в дискретную и обратно. 2.2.1. Измерения и дискретизация. 2.2.3. Дискретное представление графической информации (растровая, векторная, фрактальная и 3Dграфика).
29	35	Кодирование мультимедиа	Формирование навыков измерения объема данных в растровом изображении.	2.2.1. Измерения и дискретизация.

				2.2.3. Дискретное представление графической информации (растровая, векторная, фрактальная и 3Dграфика).
30	36	Кодирование мультимедиа	Нерастровые модели кодирования графики: векторная графика, фрактальная графика	2.2.3. Дискретное представление графической информации (растровая, векторная, фрактальная и 3Dграфика).
31	37	Кодирование мультимедиа	Физические и математические принципы получения цифрового звука: детектирование акустического сигнала, частота дискретизации, квантование сигнала. Измерение объема данных в оцифрованном звуке.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 1.1.2. Преобразование информации из аналоговой формы в дискретную и обратно. 2.2.1. Измерения и дискретизация. 2.2.2. Дискретное представление аудиоданных
32	38	Кодирование мультимедиа	Формирование навыков измерения объема данных в оцифрованном звуке.	2.2.1. Измерения и дискретизация. 2.2.2. Дискретное представление аудиоданных.
33	39	Кодирование мультимедиа	Кодирование видео: сохранение видеоряда с использованием опорных кадров, синхронизация звуковой дорожки. Формирование навыков измерения объема данных в видео.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 2.2.1. Измерения и дискретизация. 2.2.4. Дискретное представление видеoinформации.
34	40	Кодирование мультимедиа	Обобщение принципов кодирования мультимедиа. Общая формула оценки информационного объема различных элементов мультимедиа. Понятие сжатия с потерями и принцип его реализации для различных элементов мультимедиа.	1.1.1. Формы и способы представления информации. 1.1.3. Универсальность дискретного представления информации. 2.2.1. Измерения и дискретизация.
35	41	Алгоритмы работы с мультимедиа	Разбор простых алгоритмов сжатия: RLE, алгоритм Хаффмана	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.14. Разработка и реализация алгоритмов сжатия данных.
36	42-43	Алгоритмы работы с мультимедиа	Формирование навыков программной реализации простых алгоритмов сжатия	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.14. Разработка и реализация алгоритмов сжатия данных.
37	44	Алгоритмы работы с мультимедиа	Разбор алгоритмов растровой графики: алгоритм Брезенхема для построения отрезка, алгоритм рекурсивного закрашивания и др.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц.

				3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.15. Разработка и реализация алгоритмов растровой графики.
38	45-47	Алгоритмы работы с мультимедиа	Формирование навыков написания программ с выводом растровой графики. Формирование навыков реализации алгоритмов растровой графики.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.15. Разработка и реализация алгоритмов растровой графики.
39	48	Алгоритмы работы с мультимедиа	Тест с заданиями по темам «Кодирование мультимедиа» и «Алгоритмы работы с мультимедиа»	
40	49	Основы криптографии	Понятийный аппарат криптографии: шифр, шифрование, ключ, атака на шифр, стойкость шифра. Обобщенная постановка задачи криптографии. Классификация шифров.	5.4.1. Основы информационной безопасности. Криптографические методы защиты информации.
41	50	Основы криптографии	Шифры подстановки. Одноалфавитные шифры подстановки: шифр Цезаря, шифр Полибия, шифр с использованием кодового слова. Полиалфавитные шифры подстановки: шифр Виженера	5.4.7. Криптографические методы защиты информации.
42	51-52	Основы криптографии	Формирование навыков шифрования и дешифрования сообщений с использованием шифров подстановки.	5.4.7. Криптографические методы защиты информации.
43	53	Основы криптографии	Шифры перестановки: шифр табличной перестановки, шифр вертикальной перестановки, шифр сцигала, шифр поворотная решетка.	5.4.7. Криптографические методы защиты информации.
44	54-55	Основы криптографии	Формирование навыков шифрования и дешифрования сообщений с использованием шифров перестановки.	5.4.7. Криптографические методы защиты информации.
45	56	Основы криптографии	Алгоритм RSA.	5.4.7. Криптографические методы защиты информации.
46	57	Алгоритмы криптографии	Разбор вспомогательных алгоритмов криптографии: алгоритмы поиска простых чисел, алгоритмы генерации случайных последовательностей	5.4.7. Криптографические методы защиты информации. 3.3.16. Разработка и реализация алгоритмов криптографии.

47	58-59	Алгоритмы криптографии	Формирование навыков программной реализации вспомогательных алгоритмов криптографии	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. Криптографические методы защиты информации. 3.3.16. Разработка и реализация алгоритмов криптографии.
48	60-61	Алгоритмы криптографии	Формирование навыков программной реализации алгоритмов шифрования подстановками. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. Криптографические методы защиты информации. 3.3.16. Разработка и реализация алгоритмов криптографии.
49	62-63	Алгоритмы криптографии	Формирование навыков программной реализации алгоритмов шифрования перестановками. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. Криптографические методы защиты информации. 3.3.16. Разработка и реализация алгоритмов криптографии.
50	64	Алгоритмы криптографии	Тест с заданиями всем темам модуля «Кодирование информации»	
51	65	Логические высказывания и выражения	Понятийный аппарат логики: логическое высказывание, логическое выражение, предикат. Логические операции – конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация – и их применение к предикатам. Методы решения логических задач: метод рассуждений, метод исключений.	2.4.9. Логические операции и кванторы
52	66-67	Логические высказывания и выражения	Развитие навыков решения логических задач.	2.4.9. Логические операции и кванторы
53	68	Логические высказывания и выражения	Кванторы: квантор всеобщности, квантор существования. Правило отрицания кванторов.	2.4.9. Логические операции и кванторы
54	69-70	Логические высказывания и выражения	Формирование навыков решения логических задач с кванторами.	2.4.9. Логические операции и кванторы

55	71	Логические высказывания и выражения	Связь логики и теории множеств. Диаграммы Эйлера-Венна, Предпосылки к появлению алгебры логики.	2.4.9. Логические операции и кванторы
56	72	Логические высказывания и выражения	Формирование навыков решения логических задач с помощью диаграмм Эйлера-Венна.	2.4.9. Логические операции и кванторы
57	73	Операции и законы булевой алгебры	Понятие логической функции. Определение булева базиса. Обоснование зависимости количества различных логических функций от количества аргументов функции. Построение обобщенной таблицы истинности всех логических функций от двух переменных.	2.4.1. Логические функции. 2.4.5. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
58	74	Операции и законы булевой алгебры	Формирование навыков сопоставления логических функций и таблиц истинности	2.4.1. Логические функции. 2.4.5. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
59	75	Операции и законы булевой алгебры	Анализ обобщенной таблицы истинности всех логических функций от двух переменных. Вывод законов алгебры логики.	2.4.1. Логические функции. 2.4.2. Законы алгебры логики. 2.4.5. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
60	76-78	Операции и законы булевой алгебры	Формирование навыков применения законов алгебры логики для преобразования логических выражений.	2.4.2. Законы алгебры логики. 2.4.3. Логические уравнения. Эквивалентные преобразования.
61	79-80	Операции и законы булевой алгебры	Решение олимпиадных задач по алгебре логики	2.4.2. Законы алгебры логики. 2.4.3. Логические уравнения. Эквивалентные преобразования.
62	81	Синтез и преобразования логических выражений	Совершенная конъюнктивная нормальная форма и Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Синтез логического выражения по таблице истинности с помощью СКНФ и СДНФ.	2.4.4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. 2.4.5. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
63	82-83	Синтез и преобразования логических выражений	Формирование навыков синтеза логического выражения по таблице истинности	2.4.4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. 2.4.5. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
64	84	Синтез и преобразования логических выражений	Минимизация булевых функций с помощью диаграмм Вейча (карт Карно)	2.4.4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
65	85	Синтез и преобразования логических выражений	Формирование навыков минимизации булевых функций с помощью карт Карно	2.4.4. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
66	86-88	Синтез и преобразования логических выражений	Совершенствование навыков упрощения логических выражений, решение олимпиадных задач.	2.4.3. Логические уравнения. Эквивалентные преобразования.

67	89	Алгоритмы работы с битами	Битовые операции и их реализация в языке программирования. Разбор алгоритма умножения целых чисел с помощью побитовых сдвигов и операций сложения.	2.4.6. Логические элементы компьютеров. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
68	90	Алгоритмы работы с битами	Формирование навыков решения вычислительных задач с помощью битовых операций.	2.4.6. Логические элементы компьютеров. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
69	91	Алгоритмы работы с битами	Разбор алгоритмов использующих битовые операции вместо условного оператора: алгоритм поиска минимума/максимума двух чисел без условного оператора, алгоритм вычисления модуля без условного оператора.	2.4.6. Логические элементы компьютеров. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
70	92	Алгоритмы работы с битами	Формирование навыков реализации алгоритмов, использующих битовые операции вместо условного оператора.	2.4.6. Логические элементы компьютеров. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
71	93	Алгоритмы работы с битами	Разбор алгоритмов анализа битовых последовательностей: поиск младшего/старшего бита, подсчет количества единичных битов, поиск непрерывной последовательности единичных битов заданной длины и др. Решение задач и использованием битовых масок.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
72	94-95	Алгоритмы работы с битами	Формирование навыков реализации алгоритмов анализа битовых последовательностей. Решение олимпиадных задач.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования. 3.3.17. Разработка и реализация битовых алгоритмов.
73	96	Алгоритмы работы с битами	Тест с заданиями по модулю «Основы логики»	
74	97	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Формальное определение алгоритма. Свойства алгоритма: дискретность, детерминированность, завершаемость, масштабируемость. Условные операторы, ветвление с использованием вложенных условных операторов и составных условий.	3.1.1. Алгоритмические конструкции.
75	98	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Формирование навыков составления алгоритмов с условными операторами.	3.1.1. Алгоритмические конструкции. 3.1.2. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня
76	99	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Циклы, виды циклов: с предусловием, с постусловием, со счетчиком. Реализация одних и тех же алгоритмов с использованием	3.1.1. Алгоритмические конструкции

			различных видов циклов. Использование циклических алгоритмов для обработки массивов.	
	100-101	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Формирование навыков составления циклических алгоритмов, в том числе для обработки массивов.	3.1.1. Алгоритмические конструкции. 3.1.2. Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня
77	102	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Понятие рекурсии. Примеры алгоритмов, использующих рекурсию. Выражение циклических алгоритмов через рекурсивный вызов функций. Использование рекурсивных алгоритмов для обработки массивов.	3.1.3. Алгоритмы обработки массивов. 3.1.4. Рекурсивные алгоритмы. Сортировка массивов.
78	103-104	Понятие и свойство алгоритма, основные алгоритмические конструкции	Формирование навыков составления алгоритмов с использованием рекурсивного вызова функций, в том числе для обработки массивов.	3.1.3. Алгоритмы обработки массивов. 3.1.4. Рекурсивные алгоритмы. Сортировка массивов.
79	105	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Рекурсивные функции и рекуррентные формулы. Линейные рекуррентные последовательности. Их использование для определения состояния формального исполнителя через заданное количество шагов.	3.4.7. Задачи анализа алгоритмов: определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения
80	106	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Формирование навыков анализа алгоритмов для определения состояния формального исполнителя через заданное число шагов.	3.4.7. Задачи анализа алгоритмов: определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения
81	107	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Постановка обратной задачи анализа алгоритма: определение начальных условий по результатам выполнения алгоритма. Примеры решения обратных задач для формальных исполнителей.	3.4.6. Задачи анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат
82	108-109	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Формирование навыков решения обратных задач для формальных исполнителей.	3.4.6. Задачи анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат
83	110	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Анализ системы команд и построение программ для формальных исполнителей. Построение программных имитационных моделей для решения задач с формальными исполнителями.	3.3.18. Разработка программных имитационных моделей.
84	111-112	Анализ и построение алгоритмов для формальных исполнителей	Формирование навыков построения программных имитационных моделей для решения задач с формальными исполнителями.	3.3.18. Разработка программных имитационных моделей.
85	113	Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода.	Синтаксис блок-схем: основные элементы и правила их использования для описания	3.1.7. Синтаксис и семантика элементов блок-схем.

			алгоритма. Примеры описания алгоритмов в виде блок-схем.	
86	114-115	Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода.	Формирование навыков решения прямых и обратных задач анализа алгоритмов, заданных в виде блок-схем.	3.4.6. Задачи анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат. 3.1.7. Синтаксис и семантика элементов блок-схем.
87	116	Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода.	Примеры аналитического решения задач анализа алгоритмов, заданных в виде программного кода.	3.4.6. Задачи анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат
88	117-118	Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода.	Формирования навыков аналитического решения задач анализа алгоритмов, заданных в виде программного кода.	3.4.6. Задачи анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат
89	119-120	Анализ алгоритмов, заданных в виде блок-схем и в виде программного кода.	Формирование навыков программного решения прямых и обратных задач анализа алгоритмов, заданных в виде блок-схем или программного кода.	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования
90	121	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Основные структуры данных: список, стек, очередь, дек. Примеры их использования для решения прикладных задач.	3.2.2. Типы и структуры данных. Операции с ними.
91	122	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Алгоритмы сортировки и алгоритмы поиска. Примеры их использования для решения прикладных задач.	3.1.5. Алгоритмы анализа символьных строк. 3.2.2. Типы и структуры данных. Операции с ними.
92	123	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Формирование навыков анализа алгоритмов, использующих различные структуры данных.	3.1.5. Алгоритмы анализа символьных строк. 3.2.2. Типы и структуры данных. Операции с ними.
93	124	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Основные положения теории вычислительной сложности. Асимптотика. «O» большое и «o» малое. Примеры.	3.4.4. Вычислимые и невычислимые функции. 3.4.5. Сложность вычисления.
94	125-126	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Формирования навыков оценки вычислительной сложности алгоритмов.	3.4.4. Вычислимые и невычислимые функции. 3.4.5. Сложность вычисления.
95	127-128	Введение в алгоритмы и структуры данных. Основы теории сложности.	Формирования навыков программирования типовых алгоритмов сортировки и поиска и оценка их вычислительной сложности	3.3.7. Решение типовых задач. Проверка работоспособности программы с использованием трассировочных таблиц. 3.3.11. Решение задач из различных предметных областей с использованием выбранного языка программирования

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

Оборудование:

Персональные компьютеры или ноутбуки с характеристиками: процессор не ниже Intel Core i3 или аналог, ОЗУ, объемом не менее 4 ГБайт, жесткий диск или твердотельный носитель, объемом не менее 128 ГБайт, монитор с диагональю не менее 17 дюймов.

Программное обеспечение (в том числе системное ПО):

Среда разработки для языка программирования Python 3 или C++

Список учебной и методической литературы и другие источники:

1. Поляков К. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил.
2. Поляков К. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. — 352 с. : ил.
3. Брукшир Дж. Информатика и вычислительная техника. 7-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 620 с.
4. Брукшир, Дж., Гленн. Введение в компьютерные науки. Общий обзор, 6-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2001. — 688 с.
5. Грэхем Р., Кнут Д., Паташник О. Конкретная математика. Основание информатики: Пер. с англ. — М.: Мир, 1998. —703 с.
6. Долинский М.С. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006. – 366 с.
7. Ерош И. Л., Сергеев М. Б., Соловьев Н. В. Дискретная математика СПб.: СПбГУАП, 2005. – 144 с.
8. Гашков С.Б. Системы счисления и их применение. – М.: МЦНМО, 2004. — 52 с.
9. Златопольский Д.М. Занимательная информатика. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 424 с.
10. Триумфгородских М. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров. – М.: «Диалог-МИФИ». 2011 – 180с.