

Управление образования и науки Тамбовской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации
А.М. Кузьмина»

Принята на заседании
педагогического совета
от _____ г.
Протокол № _____

«Утверждаю»
Директор МАОУ «Лицей №14»
_____ Г.Р.Любич
«__» _____ 2018г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
научно-технической направленности
«Промышленное программирование на языке Python»
продвинутый уровень
Возраст обучающихся: 13-16 лет
Срок реализации: 2 года**

Автор-составитель:
Вязовов Сергей Михайлович,
учитель информатики

г. Тамбов, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Информационная карта.....	3
Пояснительная записка.....	4
Актуальность.....	4
Новизна.....	5
Педагогическая целесообразность.....	5
Отличительные особенности программы.....	5
Цель.....	5
Задачи.....	6
Планируемые результаты.....	6
Формы организации занятия.....	8
Учебно-тематический план.....	9
1 год обучения.....	9
2 год обучения.....	10
Содержание учебного курса.....	12
1 год обучения.....	12
2 год обучения.....	14
Методическое обеспечение курса.....	16
1 год обучения.....	16
2 год обучения.....	21
Календарный график.....	25
1 год обучения.....	25
2 год обучения.....	26
Учебно-методический комплект.....	27
Литература для учащихся.....	27
Литература для преподавателей.....	28

Информационная карта

1. Полное название организации: Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина»
2. Полное название программы: Дополнительная общеразвивающая программа «Промышленное программирование на языке Python»
3. Ф.И.О., должность автора/составителя: Вязовов Сергей Михайлович, учитель информатики
4. Сведения о программе:
 - 4.1. Нормативная база:
 - Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р);
 - Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
 - Устав МАОУ «Лицей №14 имени Заслуженного учителя РФ А.М. Кузьмина»
 - 4.2. Область применения: дополнительное образование детей
 - 4.3. Направленность: научно-техническая
 - 4.4. Тип программы: экспериментальная
 - 4.5. Вид программы: общеразвивающая
 - 4.6. Форма организации занятий: дистанционная
 - 4.7. Возраст обучающихся: 13-16 лет
 - 4.8. Продолжительность обучения: 2 года
5. Рецензенты и авторы отзывов: Любич Г.Р. директор МАОУ лицея №14 имени Заслуженного учителя Российской Федерации А.М. Кузьмина
6. Заключение методического совета: Протокол заседания №__ от _____ года

Пояснительная записка

Актуальность

Новые технологии становятся частью нашей повседневной жизни. Каждая компания, благотворительная организация, государственное или коммерческое предприятие, а равным счётом – любое дело, могут ощутить на себе преимущества новых технологий. На рынке представлены приложения, помогающие пользователям покупать, передавать, вступать, играть, быть волонтером, общаться и делиться – программы помогают всем, что вы только себе представить. На данный момент не существует такой задачи, которую бы не смог помочь человеку решить компьютер.

Современные дети с рождения сталкиваются с новыми технологиями, управление которыми происходит посредством выполнения программ. Общество неизбежно катится в мир полной компьютеризации, умный дом, умный пылесос, умный чайник, умный холодильник – техника, способная сама заказать и оплатить еду. Программы и мобильные приложения облегчают нашу жизнь, решая поистине сложные задачи. Но программы не могут брать ся ниоткуда, их пишут люди. Мы берём телефон, а там очень много различных программ на все случаи жизни! А как насчёт того, чтобы самому научиться создавать собственные приложения? Любая программа, игра, система или приложение, которое довелось увидеть детям, были созданы с помощью блоков программного кода. Когда дети программируют, они принимают активное участие в развитии технологий: они не просто развлекаются, они делают технологии увлекательными!

Программирование – это важнейший навык XXI века. Мы используем программы для решения математических задач, игр, они помогают нам повысить эффективность труда, выполнять однообразные задания, хранить и повторно использовать информацию, создавать что-то новое, а также поддерживать связь с друзьями и всем миром. Понимание принципов программирования делает всю эту мощь компьютеров легкодоступной.

Каждый может научиться программировать: это аналогично решению головоломки или загадки. Всё, что нужно, - использовать логику, опробовать решение, ещё немного поэкспериментировать – и наконец решить задачу. Время научиться программировать настало уже сейчас! Мы живём в совершенно особый исторический период: никогда раньше миллиарды людей не могли ежедневно общаться друг с другом, как мы можем общаться сегодня с помощью компьютеров. Мы живём в мире, полном новых возможностей: от электромобилей и роботов-сиделок до радиоуправляемых квадрокоптеров, доставляющих посылки и даже пиццу.

Если наши дети начнут обучаться программированию уже сегодня, то они смогут оказать помощь в формировании облика этого быстро изменяющегося мира.

Новизна

Новизна программы обусловлена тем, что идеи и методы, используемые при решении задач данного курса, могут быть применены при решении широкого круга практических задач школьного курса информатики, олимпиад по программированию, а также в дальнейшей профессионально-ориентированной деятельности, в которой возникнет необходимость организации эффективной обработки большого объема информации в условиях ограниченности доступных ресурсов.

Педагогическая целесообразность

В программе предполагается параллельно с началом освоения языка программирования Python особое внимание уделить обучению учащихся современным методам анализа алгоритмов, усилению эффективности алгоритмов и их использованию при решении классических задач олимпиадной подготовки.

При решении задач программирования учащиеся в той или иной мере сталкиваются с необходимостью самостоятельно строить алгоритмы обработки данных. Логически безупречные, но трудоемкие алгоритмы зачастую не позволяют решать задачи оперативной обработки быстро меняющейся информации и приводят к неоптимальному использованию информационных ресурсов, поэтому именно обучение методам построения эффективных алгоритмов и анализа их трудоемкости является одной из наиболее важных задач в ходе реализации данной программы.

Отличительные особенности программы

Программа рассчитана на 2 учебных года из расчёта 2 часа в неделю, 68 часов в год, 136 часов за курс и предназначена для учеников 13-16 лет с хорошим уровнем математической подготовки, способных к логическому и алгоритмическому мышлению, заинтересованных в освоении современных методов разработки эффективных алгоритмов, способных к самостоятельной учебно-практической деятельности.

Подобные программы действуют в учреждениях дополнительного образования ряда регионов России (Москва, С.-Петербург, Саратов, Новосибирск, Казань и ряда др.). Несмотря на актуальность данной работы, в Тамбовской области программа предлагается впервые.

Цель

Формирование навыков использования методов программирования и классических алгоритмических подходов при решении задач, приобретение практического опыта в освоении языка программирования.

Задачи

1. Обучающие:

- формирование ключевых понятий программирования таких, как «программа», «компиляция», «компоновка», «данные», «устройство памяти», «константа», «переменная», «тип», «операция», «выражение», «библиотека», «функция», «оператор»;
- формирование знаний конструкций языка программирования Python;
- формирование компетенций в сфере использования средств языка программирования Python;
- формирование понятий «синтаксическая ошибка кода», «семантическая ошибка кода», «ошибка при выполнении кода»;
- получение и развитие практического опыта выполнения трассировки программного кода;
- получение и развитие практического опыта строить логически правильные и эффективные программы;
- формирование умений использовать стандартные алгоритмы обработки информации для решения классических задач (в частности, олимпиадного характера);
- формирование навыков оценивания вычислительной сложности алгоритмов и сравнения их эффективности;

2. Воспитательные:

- увеличение творческой активности обучающихся за счёт привлечения к участию в олимпиадах, научно-практических конференциях, конкурсах;
- развитие навыков самообразования, самопознания через творчество и усердие.

3. Развивающие:

- развитие умений грамотно формулировать смежные задачи и подходы к их решению;
- формирование навыков применения методов построения и анализа эффективных алгоритмов;
- развитие логического, алгоритмического и структурного мышления учащихся.

Планируемые результаты

Учащиеся должны знать:

- алфавит, ключевые слова, конструкции языка программирования Python на базовом начальном уровне;
- этапы и виды обработки программного кода и его ключевые понятия;
- порядок работы в среде программирования;
- классические алгоритмы целочисленной арифметики (вычисление НОД и НОК, разложение на простые множители, определение простого и составного числа, подсчет и получение делителей, отделение цифр числа и др.);

- классические алгоритмы вычислительной геометрии (принадлежность точки прямой, отрезку, поиск точки пересечения прямых, отрезков, принадлежность точки углу, треугольнику, длина отрезка, площадь треугольника, четырехугольника и др.);
- классические алгоритмы обработки одномерных и двумерных списков (поиск, перестановка элементов, сортировка элементов, вставка/удаление элементов и группы элементов);
- классические алгоритмы обработки символьных последовательностей (поиск, перестановка элементов, сортировка элементов, сортировка подпоследовательностей в лексикографическом порядке, удаление/вставка подпоследовательностей элементов);
- классические алгоритмы динамического программирования (алгоритмы на и двумерном списках, базирующиеся на вычислении количества операций);
- классические алгоритмы теории графов (представление графа, поиск в глубину/ширину, топографическая сортировка, алгоритмы поиска кратчайшего пути);
- особенности олимпиадной информатики, ограничения на время работы алгоритма, ограничения на использование оперативной памяти;
- виды степеней сложности алгоритма.

Учащиеся должны уметь:

- регистрироваться на сайтах и регистрировать почтовый ящик;
- работать с проверяющей системой тестирующей программы;
- решать классические задачи начального уровня олимпиадного программирования: обмен между ячейками; вычисление выражений; составленных на основе математических соотношений; поиск условных и безусловных максимумов (минимумов) в последовательности данных; подсчет количества данных, рассматриваемых по какому-либо признаку; обработка цифр числа; обработка рекуррентных последовательностей; поиск решения уравнения в целых числах; определение вида многоугольника по заданным характеристикам; анализ соотношения между геометрическими объектами; заданными в координатах; поиск числовых характеристик геометрических объектов; задачи обработки одномерных списков; задачи обработки двумерных списков; задачи на линейное и динамическое программирование; задачи теории графов; обработка строк и символьных последовательностей.

Формы организации занятия

Форма обучения – дистанционная.

Количество часов обучения – 2 часа в неделю, 34 недели в год; программа рассчитана на 2 года.

Отбор на занятия – не предполагается, любой желающий может записаться на занятия. По итогам каждого года обучения выдаётся рекомендация о переходе на следующий год обучения или повторное обучение на текущем году обучения. Также возможно досрочное обучение на следующем году обучения при успешном освоении программы текущего года.

Форма организации занятий – лекции, сопровождающиеся текстовыми материалами и презентациями; текстовые материалы в формате pdf; электронные учебники и образовательные ресурсы из открытых источников; решение задач с загрузкой в тестирующую систему Яндекс.Контест осуществляющую автоматическую проверку решений обучающегося. В системе Яндекс.Контест возможны как задания с открытыми ответами (каждый участник сможет самостоятельно проанализировать тест задачи, на котором у него возникает ошибка), также и закрытая форма задач (участнику системы не доступны ответы на тесты задачи – такие задания используются как контрольные работы и зачёты).

Формы контроля – усвоение теоретических знаний, а также приобретение практических навыков при решении классических задач курса программирования, а также продвинутой задачи начального олимпиадного уровня контролируется автоматически тестирующей системой Яндекс.Контест, на базе которой строится курс «Промышленное программирование на языке Python». По итогам изучения каждого раздела предлагается решение задач продвинутой сложности (по желанию), а также зачёт (по теории и обязательным задачам курса) и контрольная работа (с закрытыми тестами к задаче).

Учебно-тематический план

В учебно-тематическом планировании на изучение теории и практики отводится время с учётом изучения теоретического материала и выполнения всех заданий по курсу.

1 год обучения

№ недели	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
Тема 1. Теория алгоритмов						
1	1	1	Понятия алгоритма	1	0	1
1	1	2	Свойство алгоритма			
1	1	3	Формы представления алгоритма			
2-3	2-4	4	Блок-схемы	1	2	3
2-3	2-4	5	Линейные алгоритмы			
2-3	2-4	6	Разветвляющиеся алгоритмы			
2-3	2-4	7	Алгоритмы с повторениями			
3	5	8	Зачёт по теме «Теория алгоритмов»	0	1	1
Итого				2	3	5
Тема 2. Введение в язык Python						
3	6	1	Языки программирования. История.	1	0	1
3	6	2	Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).			
3	6	3	Парадигмы программирования.			
3	6	4	Язык Python. История создания и развития. Версии языков.			
4-5	7-9	5	Структура программы на языке Python.	1	2	3
4-5	7-9	6	Типы данных и переменные.			
4-5	7-9	7	Оператор присваивания.			
4-5	7-9	8	Импорт библиотек			
5-6	10-11	9	Библиотека математических вычислений.	1	1	2
6	12	10	Зачёт по теме «Линейные программы»	0	1	1
Итого				3	4	7
Тема 3. Операторы управления программой						
7	13-14	1	Оператор if-else	1	1	2
7	13-14	2	Вложенные условные конструкции			
8	15-16	3	Логические операции и сложные условия	1	1	2
9	17-18	4	Задачи по теме «Операторы	0	2	2

№ недели	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
			управления программой»			
10	19	5	Зачёт по теме «Операторы управления программой»	0	1	1
10	20	6	Контрольная работа по теме «Операторы управления программой»	0	1	1
Итого				2	6	8
Тема 4. Циклы						
11-12	21-23	1	Цикл «for»	1	2	3
12-13	24-26	2	Цикл «while»	1	2	3
14-15	27-30	3	Вложенные циклы	1	3	4
16-17	31-34	4	Задачи по теме «Циклы»	0	4	4
18	35	5	Зачёт по теме «Циклы»	0	1	1
18	36	6	Контрольная работа по теме «Циклы»	0	1	1
Итого				3	13	16
Тема 5. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи						
19-23	37-46	1	Обработка цифр числа	4	6	10
24-31	47-62	2	Олимпиадные задачи	4	12	16
Итого				8	18	26
32	63-64	1	Итоговая контрольная работа 1 года обучения	0	2	2
33-34	65-68	2	Резерв	0	4	4
Итого за 1 год обучения				18	50	68

2 год обучения

№ недели	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
Тема 1. Целочисленная арифметика						
1-2	1-3	1	Обработка цифр числа	1	2	3
2-3	4-5	2	Факториал числа	1	1	2
3-4	6-8	3	Числа Фибоначчи	1	2	3
5	9-10	4	НОД. Алгоритм Евклида	1	1	2
6	11-12	5	Совершенные и дружественные числа	1	1	2
7	13-14	6	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»	0	2	2
8	15	7	Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»	0	1	1
8	16	8	Контрольная работа по теме «Целочисленная арифметика»	0	1	1
Итого				5	11	16

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
Тема 2. Списки						
9-10	17-19	1	Понятие списка (списка). Объявление и инициализация. Индексация.	1	2	3
9-10	17-19	2	Заполнение и вывод списка			
9-10	17-19	3	Поиск в списке			
10-11	20-22	4	Поиск в упорядоченном список	1	2	3
10-11	20-22	5	Бинарный поиск			
12	23-24	6	Изменение элементов списка	1	1	2
13	25-26	7	Перестановка элементов списка	1	1	2
14	27	8	Зачёт по теме «Списки»	0	1	1
14	28	9	Контрольная работа по теме «Списки»	0	1	1
Итого				4	8	12
Тема 3. Методы сортировки списка						
15	29-30	1	Понятие сортировки списка	1	1	2
15	29-30	2	Метод «пузырька»			
16	31-32	3	Метод простых обменов	1	1	2
17	33-34	4	Шейкерная сортировка	1	1	2
18	35-36	5	Шейкерная сортировка с фла-гом	1	1	2
19	37-38	6	Быстрая сортировка	1	1	2
20-22	39-44	7	Задачи по теме «Сортировка списка»	0	6	6
23	45	8	Зачёт по теме «Сортировка списка»	0	1	1
23	46	9	Контрольная работа «Сортировка списка»	0	1	1
Итого				5	13	18
Тема 4. Двумерные списки						
24	47-48	1	Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	1	1	2
25	49-50	2	Заполнение двумерного списка	1	1	2
26	51-52	3	Поиск в двумерном списке	1	1	2
27	53-54	4	Вставка строк и столбцов в двумерный список	1	1	2
28	55-56	5	Удаление строк и столбцов из двумерного списка	1	1	2
29	57-58	6	Решение задач по теме «Двумерные списки»	0	2	2
30	59-60	7	Сортировка в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов	1	1	2
31	61	8	Зачёт по теме «Двумерные списки»	0	1	1
31	62	9	Контрольная работа по теме	0	1	1

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
			«Двумерные списки»			
<i>Итого</i>				<i>6</i>	<i>10</i>	<i>16</i>
32	63-64	1	Итоговая контрольная работа 2 года обучения	0	2	2
33-34	65-68	2	Резерв	0	4	4
<i>Итого</i>				<i>20</i>	<i>48</i>	<i>68</i>

Содержание учебного курса

В тексте курсивом выделены темы и практические задачи не обязательные к изучению и решению, носят продвинутый характер и предназначены для подготовки школьников к олимпиадам.

1 год обучения

Тема 1. Теория алгоритмов (5 часов)

Теория. Алгоритм. Определение алгоритма. Свойство алгоритма. Строгое математическое определение алгоритма. Формы представления алгоритма. Блок-схема. Виды алгоритмов: линейный, разветвляющийся (полное и не полное условие, выбор), с повторениями (цикл с параметрами, цикл с предусловием, цикл с постусловием). Комбинированные алгоритмы. Вложенные условные конструкции и циклы.

Практика. Блок-схемы. Построение блок-схем алгоритмов. Трассировочная таблица. Нахождение значений переменных по блок-схеме.

Тема 2. Введение в языки Python (7 часов)

Теория. Языки программирования. История создания. Программа. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы). Парадигмы программирования (процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование). История создания и развития. Версии языков. Структура программы на языке Python. Типы данных и переменные. Оператор присваивания. Арифметические операции. Алгебраические выражения. Правила построения алгебраических выражений. Приоритет операций. Множественное присваивание. Сокращённые операции алгебраических выражений. Чтение и ввод данных. Форматные спецификаторы и особенности их применения. *Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение окружности. Тригонометрические функции. Площадь треугольника. Формула Герона.*

Практика. Установка среды программирования. Первая программа. Построение арифметических выражений. Остаток от деления. Деление числа нацело. Ввод и вывод данных. Сложение цифр 3-х и 4-значных чисел. *Вы-*

числение уравнения прямой, проходящей через две точки. Вычисление уравнения окружности. Вычисления площади произвольного треугольника с использованием тригонометрических функции. Вычисления площади произвольного треугольника по формуле Герона.

Тема 3. Операторы управления программой (8 часов)

Теория. Операторы управления программой. Оператор if-else. Тернарная операция. Оператор выбора switch-case. Вложенные условные операторы. Правила вложенности условных операторов. Сравнение двух, трёх, четырёх чисел во вложенных условиях. Логические операции. Сложные условия. Сравнение двух, трёх, четырёх чисел с использованием сложных условных конструкций. *Проверка прямых на параллельность. Пересечение прямой и окружности. Проверка треугольника на существование. Определение вида треугольника.* Поиск даты следующего и предыдущего дня.

Практика. Проверка числа на чётность. Делимость чисел. Обработка цифр 3-х и 4-хзначных чисел. Проверка года на високосность. Поиск минимума и максимума среди 3, 4 и более чисел с использованием вложенных условий и сложных условных конструкций. *Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и окружности. Проверка треугольника на существование. Определение вида треугольника.* Поиск даты следующего дня.

Тема 4. Циклы (16 часов)

Теория. Цикл «for». Параметры цикла. Операция «,». Цикл «while» и «do-while». Сходство и различия. Цикл «for» без параметров. Операция continue и break. Особенности применения циклов. Обработка последовательностей чисел в циклах. Знакопередающиеся последовательности. Вложенные циклы.

Практика. Обработка последовательностей чисел. Поиск числа в последовательности, удовлетворяющего заданным условиям. Поиск минимума и максимума. Поиск двух подряд идущих элементов, удовлетворяющих заданным условиям. Поиск подпоследовательности, удовлетворяющей заданным условиям. *Поиск трёх различных минимальных чисел в последовательности. Поиск наиболее часто встречающегося числа в последовательности. Поиск трёх наиболее часто встречающихся чисел в последовательности.*

Тема 5. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи (26 часов)

Теория. Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа. Олимпиадная информатика. Понятие сложности алгоритма. Тестирующие системы. Сайты для подготовки к олимпиадам по информатике. Простейшие олимпиадные задачи.

Практика. Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли

число палиндромом. Удаление цифр из числа. Получение из данного числа нового по правилу применением обработка цифр числа. Простейшие олимпиадные задачи для начинающих (математика и целочисленная арифметика).

2 год обучения

Тема 1. Целочисленная арифметика (16 часов)

Теория. Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа. Факториал числа. Числа Фибоначчи. НОД. Алгоритм Евклида. Совершенные и дружественные числа. Простые числа. *Решето Эратосфена.*

Практика. Обработка цифр многозначного числа. Поиск количества чётных и нечётных цифр в числе. Переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа. Получение из данного числа нового по правилу применением обработка цифр числа. *Простейшие олимпиадные задачи для начинающих (математика и целочисленная арифметика).* Факториал числа. Числа Фибоначчи. НОД. Алгоритм Евклида. Совершенные и дружественные числа. Поиск делителей числа. Простые числа. *Решето Эратосфена.* Проверка числа на простоту (плохой алгоритм и его улучшенные модификации).

Тема 2. Списки (12 часов)

Теория. Списки (списки). Понятие. Объявление. Инициализация. Индексация. Хранение в памяти. Способы обращения к элементам списка. Заполнение и вывод списка. Заполнение списка с клавиатуры, по правилу, по формуле. Вывод частей списка. Вывод элементов, удовлетворяющих правилу. Поиск в списке. Поиск в упорядоченном списке. *Бинарный поиск.* Изменение элементов списка. Перестановка элементов списка. Вставка элементов в список. Удаление элементов из списка.

Практика. Одномерные списки. Объявление и инициализация. Прямая и косвенная индексация. Заполнение и вывод списка. Заполнение списка с клавиатуры, по правилу, по формуле. Вывод частей списка. Вывод элементов, удовлетворяющих правилу. Поиск в списке. Поиск минимума и максимума. «Глупый» и «умный» поиск трёх максимальных или минимальных различных элементов в списке. Индексный список. Поиск наиболее часто встречающихся элементов. Поиск в упорядоченном списке. *Бинарный поиск.* Изменение элементов списка. Перестановка элементов списка. *Заполнение списка случайными упорядоченными числами.* Обработка последовательностей чисел с использованием списка. Поиск частей списка, удовлетворяющих заданному условию. Вставка элементов в список. Удаление элементов из списка.

Тема 3. Методы сортировки списка (18 часов)

Теория. Понятие сортировки списка. Метод «пузырька». Метод простых обменов. Шейкерная сортировка. Шейкерная сортировка с флагом. *Быстрая сортировка. Библиотека algorithm. Функция qsort. Компараторы.*

Практика. Сортировка списков. Метод «пузырька». Метод простых обменов. Шейкерная сортировка. Шейкерная сортировка с флагом. *Быстрая сортировка. Библиотека algorithm. Функция qsort. Компараторы.*

Тема 4. Двумерные списки (16 часов)

Теория. Двумерные списки. Основные понятия. Объявление. Инициализация. Индексация. *Особенности хранения двумерного списка в памяти.* Заполнение двумерного списка. Вывод на экран. Поиск в двумерном списке. Вставка строк и столбцов в двумерный список. Удаление строк и столбцов из двумерного списка. Сортировка двумерного списка с перестановкой строк или столбцов. *Отражение двумерного списка относительно главной или побочной диагонали. Поиск элементов в части списка, образованного пересечением главной и побочной диагоналей. Поворот списка по часовой или против часовой стрелки на заданный угол.*

Практика. Двумерные список. Объявление и инициализация. Косвенная и прямая индексация. Заполнение двумерного списка. Вывод на экран. Поиск в двумерном списке. Вставка строк и столбцов в двумерный список. Удаление строк и столбцов из двумерного списка. Сортировка двумерного списка с перестановкой строк или столбцов. *Отражение двумерного списка относительно главной или побочной диагонали. Поиск элементов в части списка, образованного пересечением главной и побочной диагоналей. Поворот списка по часовой или против часовой стрелки на заданный угол.*

Методическое обеспечение курса

1 год обучения

Тема занятия	Теория	Практика
<i>Тема 1. Теория алгоритмов</i>		
Понятия алгоритма	Лекция: введение в теорию алгоритмов, примеры алгоритмов, тонкие моменты. PDF-материалы: определение алгоритма, уточнение понятия алгоритма, строгое математическое определение алгоритма.	
Свойство алгоритма	Лекция: алгоритм и не алгоритм, что у них общего и какие различия, свойства алгоритма. PDF-материалы: свойства алгоритма, примеры. Интерактивные задачи: свойства алгоритма.	
Формы представления алгоритма	Лекция: формы представления алгоритма, запись одного и того же алгоритма в разных формах (пропедевтика).	
Блок-схемы	PDF-материалы: элементы блок-схемы, назначение каждого блока, примеры.	
Линейные алгоритмы	Лекция: линейные алгоритмы, переменные и ячейки памяти, операция присваивания, алгебраические операции, примеры решения линейных задач. PDF-материалы: определения, запись линейного алгоритма, схема хранения и присваивания данных в ячейках памяти, примеры линейных алгоритмов.	Интерактивные задачи: составление блок-схем линейных алгоритмов.
Разветвляющиеся алгоритмы	Лекция: разветвляющиеся алгоритмы, полная и неполная условные конструкции, выбор, трассировочная таблица, примеры решения задач с ветвлениями, примеры заполнения трассировочных таблиц. PDF-материалы: определение, запись алгоритма с ветвлением (полная и неполная условные конструкции, выбор), трассировочная таблица и примеры её заполнения, примеры решения за-	Интерактивные задачи: составление блок-схем, включающих разветвляющиеся алгоритмические конструкции. Контекст: задания с кратким ответом – результат заполнения трассировочной таблицы.

Тема занятия	Теория	Практика
	дач.	
Алгоритмы с повторениями	Лекция: алгоритмы с повторениями, циклы, виды циклов, цикл с параметром, цикл с предусловием, цикл с постусловием, особенности применения того или иного вида циклов, комбинированные и вложенные алгоритмические конструкции, правила вложенности, примеры заполнения трассировочной таблицы на конкретной задаче, примеры решения задач PDF-материалы: определения, запись каждого вида алгоритма с повторением, примеры заполнения трассировочных таблиц, примеры решения задач.	Интерактивные задачи: составление блок-схем, включающих циклические алгоритмические конструкции. Контекст: задания с кратким ответом – результат заполнения трассировочной таблицы.
Зачёт по теме «Теория алгоритмов»		Контекст: задания с кратким ответом – результат заполнения трассировочной таблицы; тестовые задания с кратким ответом на проверку усвоения теоретических знаний.
<i>Тема 2. Введение в язык Python</i>		
Языки программирования. История.	PDF-материалы: языки программирования, краткая история создания и предпосылки появления. Справочные материалы: ссылки на первоисточники и дополнительные материалы по теме.	
Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).	Лекция: виды языков программирования, трансляторы и интерпретаторы программ, примеры. Справочные материалы: ссылки на первоисточники и дополнительные материалы по теме.	
Парадигмы программирования.	Лекция: парадигмы программирования: процедурно-ориентированные языки программирования, объектно-ориентированные языки программирования, функциональные языки программирования. Перспективы развития. Введение в профессию «программисты». Востребованность на рынке труда. Справочные материалы: ссылки на первоисточники и дополнительные материалы по теме.	

Тема занятия	Теория	Практика
Язык Python. История создания и развития. Версии языков.	PDF-материалы: Язык Python, история создания, версия языков, сходства и различия, специфика и области применения.	
Структура программы на языке Python.	Лекция: структура программы на языке Python. Моя первая программа «Hello, world!». Инструкция <code>import</code> , подключение библиотек PDF-материалы: структура программы на языке Си. Моя первая программа «Hello, world!», подробное описание блоков программы.	Интерактивная задача: ошибки в программе. Контекст: отправить на проверку решение задачи «Hello, world!», а также задач, выводящих заданные надписи.
Типы данных и переменные.	Лекция: хранение данных в памяти компьютера, типы данных, переменные, объявление и инициализация переменных. PDF-материалы: хранение данных в памяти компьютера, типы данных, переменные, объявление и инициализация переменных.	Интерактивные задачи: структура программы, собрать программу из кирпичиков, поиск ошибок в программе.
Оператор присваивания.	Лекция: оператор присваивания, особенности применения, ячейки памяти, примеры. PDF-материалы: оператор присваивания, примеры.	Интерактивные задачи: структура программы, собрать программу из кирпичиков, поиск ошибок в программе.
Импорт библиотек	Лекция: чтение и вывод данных, форматные спецификаторы и особенности их применения. Алгебраические операции, приоритет операций, сокращённые алгебраические операции. Выделение цифр четырёхзначного числа (формулы). PDF-материалы: справочная информация по библиотекам. Алгебраические операции, таблица приоритетов операций, сокращённые алгебраические операции. Выделение цифр четырёхзначного числа (формулы).	Контекст: решение линейных задач на присваивание, алгебраические операции и вывод данных; поиск суммы, разности и среднего арифметического от двух до четырёх заданных чисел, вывод на экран цифр четырёхзначного числа.
Библиотека математических операций	Лекция: библиотека математических операций, примеры применения. PDF: справочная информация по функциям библиотеки математических операций, примеры применения.	Контекст: решение задач с применением функций библиотеки математических операций.

Тема занятия	Теория	Практика
<i>Дополнительные материалы</i>	<p>Лекция: Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение окружности. Тригонометрические функции библиотеки математических операций, примеры применения. Площадь треугольника. Формула Герона.</p> <p>PDF-материалы: Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение окружности. Тригонометрические функции библиотеки математических операций, примеры применения. Площадь треугольника. Формула Герона.</p>	<p>Контекст: решение задач на поиск уравнения прямой, проходящей через две точки; решение задач на поиск уравнения окружности, проходящей через две точки; вычисление площади произвольного треугольника с использованием тригонометрических функций и формулы Герона.</p>
Зачёт по теме «Линейные программы»		<p>Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.</p>
Тема 3. Операторы управления программой		
Оператор if-else	<p>Лекция: операторы if-else, полная и неполная условные конструкции, примеры решения задач (сравнение чисел, чётность, делимость, анализ цифр числа).</p> <p>PDF-материалы: операторы if-else, полная и неполная условные конструкции, запись на языке программирования, примеры решения задач.</p>	<p>Контекст: решение задач сравнение, поиск минимума и максимума среди двух неравных чисел, игра «сказка», проверка числа на чётность, делимость, анализ цифр числа.</p>
Вложенные условные конструкции	<p>Лекция: вложенные условные конструкции, правила вложенности, примеры решения задач (сравнение двух чисел, сравнение трёх, четырёх чисел).</p> <p>PDF-материалы: вложенные условные конструкции, правила вложенности, примеры решения задач</p>	<p>Контекст: обработка цифр четырёхзначного числа во вложенных условных конструкциях, сравнение двух (возможно равных) чисел, сравнение трёх, четырёх чисел во вложенных условных конструкциях.</p>
Логические операции и сложные условия	<p>Лекция: как избавиться от большой глубины вложенности условных конструкций – логические операции и сложные условия, примеры решения задач.</p> <p>PDF-материалы: справочная информация по логическим операциям, правила применения, приоритет операций, примеры решения задач.</p>	<p>Контекст: задачи на сложные логические операции.</p>

Тема занятия	Теория	Практика
Тернарная операция	PDF-материалы: тернарная операция, примеры решения задач.	Контекст: вместо конструкции if-else в некоторых предыдущих задачах требуется использовать тернарную операцию.
Оператор switch-case	Лекция: оператор управления программой «выбор», пример с железнодорожными путями со стрелками, пример «дни месяца». PDF-материалы: справочная информация по оператору switch-case, особенности применения оператора break.	Контекст: число дней в месяце с учётом високосности года, поиск даты следующего и предыдущего дня.
Задачи по теме «Операторы управления программой»		Контекст: дополнительные задачи по теме курса.
<i>Дополнительные материалы</i>	PDF-материалы: проверка прямых на параллельность, пересечение прямой и окружности, проверка треугольника на существование, определение вида треугольника.	Контекст: проверка прямых на параллельность, пересечение прямой и окружности, проверка треугольника на существование, определение вида треугольника.
Зачёт по теме «Операторы управления программой»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Операторы управления программой»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 4. Циклы		
Цикл «for»	Лекция: цикл «for», параметры цикла, операция запятая «,», примеры решения задач (обработка последовательностей в цикле) PDF-материалы: цикл «for», параметры цикла, операция запятая «,», примеры решения задач	Контекст: обработка последовательностей в цикле: поиск числа, удовлетворяющего условию, поиск минимума и максимума, поиск пары элементов, удовлетворяющих условию.
Цикл «while»	Лекция: цикл с предусловием «while». Цикл «for» без параметров. Примеры решения задач. PDF-материалы: цикл с предусловием «while». Цикл «for» без параметров. Примеры решения задач.	Контекст: обработка последовательности неизвестной длины, поиск элементов в такой последовательности.
Вложенные циклы	Лекция: вложенные цикл, правила вложенности, генерация трёхзначных чисел, удовлетворяющих условию, генерация четырёхзначных чисел, удовлетворяющих	Контекст: синтез числа во вложенных циклах, обработка последовательностей во вложенных цикла, поиск подпоследовательности максимальной

Тема занятия	Теория	Практика
	условию. Поиск пары не подряд идущих чисел, удовлетворяющих условию во вложенных числах. PDF-материалы: справочная информация по вложенным циклам, правила вложенности, примеры решения задач.	длины, удовлетворяющей заданному условию (с использованием вложенного цикла и без него)
<i>Дополнительные материалы</i>	Лекция: идеи (подсказки) решения задач	Контекст: поиск трёх различных минимальных чисел в последовательности, поиск трёх наиболее часто встречающихся чисел в последовательности
Задачи по теме «Циклы»		Контекст: дополнительные задачи по теме курса.
Зачёт по теме «Циклы»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Циклы»		Контекст: задачи по теме курса.
<i>Тема 5*. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи</i>		
Обработка цифр числа	Лекция: обработка цифр многозначного числа, поиск количества чётных и нечётных цифр в числе, переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа.	Контекст: задачи по теме курса (на основе лекции).
Олимпиадные задачи	Лекция: понятие сложности алгоритма, особенности работы тестирующих систем. Сайты для подготовки к олимпиадам по информатике. Простейшие олимпиадные задачи.	Контекст: решение олимпиадных задач (математика и целочисленная арифметика с сайта acmp.ru)

2 год обучения

Тема занятия	Теория	Практика
<i>Тема 1. Целочисленная арифметика</i>		
Обработка цифр числа	Лекция: обработка цифр многозначного числа, поиск количества чётных и нечётных цифр в числе, переворот числа. Проверка, является ли число палиндромом. Удаление цифр из числа.	Контекст: задачи по теме курса (на основе лекции).
Факториал числа	PDF-материалы: факториал числа и применение его в математике и программировании.	Контекст: задача по теме курса.
Числа Фибоначчи	PDF-материалы: числа Фибоначчи	Контекст: генерация чисел Фи-

Тема занятия	Теория	Практика
	чи, история создания, применение в математики и программировании, спектр задач	боначчи, поиск n-ого числа Фибоначчи, генерация чисел Фибоначчи на отрезке [a;b].
НОД. Алгоритм Евклида	Лекция: НОД, Алгоритм Евклида, реализация	Контест: задача по теме курса.
Совершенные и дружественные числа	Лекция: совершенные и дружественные числа.	Контест: задачи по теме курса.
Задачи по теме «Целочисленная арифметика»		Контест: дополнительные задачи по теме курса.
Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»		Контест: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Целочисленная арифметика»		Конест: задачи по теме курса.
Тема 2. Списки		
Понятие списка. Объявление и инициализация. Индексация.	Лекция: структуры данных в языках программирования. Список, как простейшая структура данных. Объявление и инициализация списка. PDF-материалы: Список, как простейшая структура данных. Объявление и инициализация списка.	Интерактивные задачи: поиск ошибок в программе, составление программы из блоков.
Заполнение и вывод списка	PDF-материалы: заполнение и вывод списка, примере решения задач, заполнение списка от пользователя, по правилу, по формуле, заполнение списка случайными числами.	Контест: заполнение список от пользователя (консоль), по правилу, по формуле. <i>Доп. задача: заполнение список случайными не повторяющиеся числами.</i>
Поиск в список	Лекция: поиск элементов в неупорядоченном и упорядоченном список, поиск с флагом, <i>бинарный поиск</i>	Контест: поиск в список. Поиск минимума и максимума. «Глупый» и «умный» поиск трёх максимальных или минимальных различных элементов в список. Индексный список. Поиск наиболее часто встречающихся элементов. Поиск в упорядоченном список. <i>Бинарный поиск</i>
Поиск в упорядоченном список		
*Бинарный поиск		
Изменение элементов список	PDF-материалы: изменение элементов список, примеры решения задач.	Контест: решение задач по теме
Перестановка элементов список	PDF-материалы: перестановка элементов список, примеры решения задач.	Контест: решение задач по теме

Тема занятия	Теория	Практика
<i>Дополнительные материалы</i>	Лекция: вставка и удаление элементов из список.	Контест: решение задач по теме
Зачёт по теме «Одномерные список»		Контест: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Одномерные список»		Контест: задачи по теме курса.
<i>Тема 3. Методы сортировки одномерно списка</i>		
Понятие сортировки одномерного список	Лекция: сортировка элементов, примеры из жизни	
Метод «пузырька»	Анимация: метод «пузырька». PDF-материалы: реализация метода.	Контест: реализация метода, задачи по теме курса.
Метод простых обменов	Анимация: метод простых обменов. PDF-материалы: реализация метода.	Контест: реализация метода, задачи по теме курса.
Шейкерная сортировка	Анимация: шейкерная сортировка. PDF-материалы: реализация метода.	Контест: реализация метода, задачи по теме курса.
Шейкерная сортировка с флагом	Анимация: шейкерная сортировка с флагом. PDF-материалы: реализация метода.	Контест: реализация метода, задачи по теме курса.
*Быстрая сортировка	Лекция: алгоритм быстрой сортировки, реализация метода, применение к решению задач. Анимация: быстрая сортировка. PDF-материалы: реализация метода.	Контест: реализация метода, задачи по теме курса.
Задачи по теме «Сортировка списка»		Контест: дополнительные задачи по теме курса.
Зачёт по теме «Сортировка списка»		Контест: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа «Сортировка списка»		Контест: задачи по теме курса.
<i>Тема 4. Двумерные списки</i>		
Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	Лекция: двумерные списки как структура данных, строка, столбец, ячейка. Объявление, инициализация. Индексация ячейки. Заполнение двумерного списка, вы-	Контест: двумерный список, объявление, инициализация, заполнение с консоли и по правилу, <i>заполнение списка по спирали.</i>
Заполнение двумерно-		

Тема занятия	Теория	Практика
го списка	вод двумерного списка на экран. PDF-материалы: двумерные списки как структура данных, строка, столбец, ячейка. Объявление, инициализация. Индексация ячейки. Примеры решения задач. Дополнительные материалы: статические и динамические двумерные списки.	
Поиск в двумерном списке	PDF-материалы: поиск в двумерном списке, примеры решения задач, главная и побочная диагонали, формулы.	Контекст: поиск в двумерном списке, поиск максимума, минимума, поиск в частях списка, <i>оптимальный поиск в частях списка, образованных пересечением диагоналей.</i>
Вставка строк и столбцов в двумерный список	Лекция: вставка строк и столбцов в двумерный список (основы), вставка строк и столбцов в двумерный список по правилу, примеры решения задач. PDF-материалы: примеры решения задач.	Контекст: задачи по теме курса
Удаление строк и столбцов из двумерного списка	Лекция: удаление строк и столбцов в двумерном списке (основы), удаление строк и столбцов в двумерном списке по правилу, примеры решения задач. PDF-материалы: примеры решения задач.	Контекст: задачи по теме курса
Решение задач по теме «Двумерные списки»		Контекст: комбинированные задачи по теме курса.
Сортировка в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов	Видео-лекции: основы сортировки в двумерном списке с перестановкой строки или столбцов. PDF-материалы: примеры реализации.	Контекст: решение задач по теме курса.
<i>Дополнительные материалы</i>	Видео-материалы: идеи (подсказки) решения задач.	Контекст: отражение двумерного списка относительно главной или побочной диагонали; поворот списка по часовой или против часовой стрелки на заданный угол (90, 180, 270 градусов).
Зачёт по теме «Двумерные списки»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.

Тема занятия	Теория	Практика
Контрольная работа по теме «Двумерные списки»		Контекст: задачи по теме курса.

Календарный график

1 год обучения

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
Тема 1. Теория алгоритмов			
1		1	Понятия алгоритма
1		2	Свойство алгоритма
1		3	Формы представления алгоритма
2-3		4	Блок-схемы
2-3		5	Линейные алгоритмы
2-3		6	Разветвляющиеся алгоритмы
2-3		7	Алгоритмы с повторениями
3		8	Зачёт по теме «Теория алгоритмов»
Тема 2. Введение в язык Python			
3		1	Языки программирования. История.
3		2	Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).
3		3	Парадигмы программирования.
3		4	Язык Python. История создания и развития. Версии языков.
4-5		5	Структура программы на языке Python.
4-5		6	Типы данных и переменные.
4-5		7	Оператор присваивания.
4-5		8	Импорт библиотек
5-6		9	Библиотека математических операций
6		10	Зачёт по теме «Линейные программы»
Тема 3. Операторы управления программой			
7		1	Оператор if-else
7		2	Вложенные условные конструкции
8		3	Логические операции и сложные условия
9		4	Задачи по теме «Операторы управления программой»
10		5	Зачёт по теме «Операторы управления программой»
10		6	Контрольная работа по теме «Операторы управления программой»
Тема 4. Циклы			
11-12		1	Цикл «for»
12-13		2	Цикл «while» и «do-while»

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
14-15		3	Вложенные циклы
16-17		3	Задачи по теме «Циклы»
18		4	Зачёт по теме «Циклы»
18		5	Контрольная работа по теме «Циклы»
Тема 5. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи			
19-23		1	Обработка цифр числа
24-31		2	Олимпиадные задачи
Итоговая контрольная работа 1 года обучения			
32		1	Итоговая контрольная работа 1 года обучения
33-34		2	Резерв

2 год обучения

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
Тема 1. Целочисленная арифметика			
1-2		1	Обработка цифр числа
2-3		2	Факториал числа
3-4		3	Числа Фибоначчи
5		4	НОД. Алгоритм Евклида
6		5	Совершенные и дружественные числа
7		7	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»
8		8	Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»
8		9	Контрольная работа по теме «Целочисленная арифметика»
Тема 2. Одномерные списки			
9-10		2	Понятие одномерного списка. Объявление и инициализация. Индексация.
9-10		3	Заполнение и вывод списка
9-10		4	Поиск в списке
10-11		5	Поиск в упорядоченном списке
10-11		6	Бинарный поиск
12		7	Изменение элементов списка
13		8	Перестановка элементов списка
14		9	Зачёт по теме «Одномерные списки»
14		10	Контрольная работа по теме «Одномерные списки»
Тема 3. Методы сортировки одномерного списка			
15		1	Понятие сортировки одномерного списка
15		2	Метод «пузырька»
16		3	Метод простых обменов
17		4	Шейкерная сортировка
18		5	Шейкерная сортировка с флагом
19		6	*Быстрая сортировка
20-22		7	Задачи по теме «Сортировка списка»
23		8	Зачёт по теме «Сортировка списка»
23		9	Контрольная работа «Сортировка списка»
Тема 4. Двумерные списки			

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
24		1	Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран
25		2	Заполнение двумерного списка
26		3	Поиск в двумерном списке
27		4	Вставка строк и столбцов в двумерный список
28		5	Удаление строк и столбцов из двумерного списка
29		6	Решение задач по теме «Двумерные списки»
30		7	Сортировка в двумерном списке с перестановкой строк или столбцов
31		8	Зачёт по теме «Двумерные списки»
31		9	Контрольная работа по теме «Двумерные списки»
Итоговая контрольная работа 2 года обучения			
32		1	Итоговая контрольная работа 2 года обучения
33-34		2	Резерв

Учебно-методический комплект

Литература для учащихся

1. Андреева В.М. "Математические основы информатики" / В.М. Андреева, Л. Л. Босова, И. Н. Фалина. Питер, 2005 – 345 с.
2. Андреева Е.В.. Олимпиады по информатике. Пути к вершине. Питер, 2006 – 275 с.
3. Волков И.А., В.М.Котов. Сборник олимпиадных задач по информатике с указаниями и решениями М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007, 226 с.
4. Как стать чемпионом мира по программированию или разбор полетов http://contest.ur.ru/ural97/m_thot.htm
5. Кирюхин В. М. С. М. Окулов. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006, 304 с
6. Котов В.М. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 9 класса. / В.М. Котов, И.А.Волков, А.И.Лапо. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 280 с.
7. Меньшиков Ф. Олимпиадные задачи по программированию (+ CD-ROM). Питер, 2006 – 375 с.
8. Окулов С. М. Основы программирования М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 395 с.
9. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах / с.м. Окулов. – 2-е изд., испрр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 383 с.
10. Окулов С.М. Информатика в задачах
11. Под редакцией С. Окулова Задачи по программированию. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с

Литература для преподавателей

12. Альфред В. Ульман Структуры данных и алгоритмы / Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. под ред. В. Альфреда. С.Пб.: Питер, 2000 – 314 с.
13. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов 536 стр. М.: Мир, 1979
14. Грин Д., Кнут Д. Математические методы анализа алгоритмов 120 стр. М.: Мир, 1987
15. Гэри М., Джонсон Д. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи 416 стр. М.: Мир, 1982
16. Дейкстра Э.. Дисциплина программирования
<http://www.lib.ru/CTOTOR/DEJKSTRA/>
17. Дональд Кнут "Искусство программирования", М.: том 1, том 2, том 3 М.: Мир, 1998
18. Котов В.М., О.И.Мельников. Информатика. Методы алгоритмизации. Учебное пособие для 10-11 классов.
19. Кук Д., Бейз Г. Компьютерная математика 384 стр. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990
20. Окулов С. М. Информатика. Развитие интеллекта школьников. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 170 с