

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
«Программирование от А до Я»
продвинутый уровень
Возраст обучающихся: 12 - 13 лет
Срок реализации: 3 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.....	6
Задачи.....	6
Планируемые результаты.....	6
Формы организации занятия.....	8
Учебно-тематический план.....	9
1 год обучения.....	9
2 год обучения.....	10
3 год обучения.....	12
Содержание учебного курса.....	14
1 год обучения.....	14
2 год обучения.....	15
3 год обучения.....	17
Методическое обеспечение курса.....	19
1 год обучения.....	19
2 год обучения.....	25
3 год обучения.....	28
Календарный график.....	32
1 год обучения.....	32
2 год обучения.....	33
3 год обучения.....	34
Учебно-методический комплект.....	35
Литература для учащихся.....	35
Литература для преподавателей.....	36

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 «Программирование от А до Я»
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: 12-13 лет
 - 4.8. Продолжительность обучения: 3 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 C/C++ 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 3 учебных года дистанционного обучения из расчёта 4 астрономических часа в неделю, 136 часов в год, 408 часов за курс и предназначена для учеников 12-13 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.

От существующих программ в других регионах, данную программу отличает признание своевременности внедрения в школьный курс информатики основ языка C/C++, разработка методических рекомендаций, большее количество практического материала.

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 C/C++;
- формирование компетенций в сфере использования средств языка программирования C/C++;
- 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 C/C++ 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 массивов (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 одномерном и двумерном массивах, 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 массивов; задачи обработки двумерных массивов; задачи на линейное и динамическое программирование; задачи теории графов; обработка строк и символьных последовательностей.

Формы организации занятия

Форма обучения – дистанционная.

Количество часов обучения – 4 астрономических часа в неделю, 34 недели; программа рассчитана на 3 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 – видео-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. Расписание занятий не предусматривается, каждый обучающийся самостоятельно планирует свою деятельность, а также процесс освоения программы. Однако порядок изучения тем жёсткий, ученику не выдаётся доступ к следующему разделу или блоку задач, пока он не усвоил текущий материал и успешно не сдал задачи и тесты для самопроверки. 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 продвинутых задач начального олимпиадного уровня контролируется автоматически тестирующей системой Яндекс.Контест, на базе которой строится курс «Программирование от А до Я». 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.

Знаком * помечены разделы и темы не обязательные к изучению (продвину-тый уровень).

1 год обучения

№ неде-ли	№ 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 алгорит-ма			
1	2-3	4	Блок-схемы	1	1	2
1	2-3	5	Линейные алгоритмы			
2	4-7	6	Разветвляющиеся алгоритмы	1	1	4
2	4-7	7	Алгоритмы с повторениями		2	
2	8	8	Зачёт по теме «Теория алгорит-мов»	0	1	1
Итого				3	5	8
Тема 2. Введение в язык C/C++						
3	9	1	Языки программирования. Ис-тория.	1	0	1
3	10	2	Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).	1	0	1
3	10	3	Парадигмы программирования.			
3	11	4	Язык C и C++. История созда-ния и развития. Версии языков.	1	0	1
3	12	5	Структура программы на языке Си.	0,5	0,5	1
4	13-14	6	Типы данных и переменные.	1	1	2
4-5	15-17	7	Оператор присваивания.	1	2	3
5	18-20	8	Библиотека stdio.h. Чтение и вывод данных.	1	2	3
6	21-23	9	Библиотека math.h	1	2	3
6	24	10	Зачёт по теме «Линейные про-граммы»	0	1	1
Итого				7,5	8,5	16
Тема 3. Операторы управления программой						
7	25-28	1	Оператор if-else	1	3	4
8-9	29-36	2	Вложенные условные конструк-ции	1	7	8
10-11	37-44	3	Логические операции и слож-	2	6	8

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
			ные условия			
12	45-48	4	Тернарная операция	1	3	4
13	49-52	5	Оператор switch-case	1	3	4
14	53-56	6	Задачи по теме «Операторы управления программой»	0	4	4
15	57-58	7	Зачёт по теме «Операторы управления программой»	0	2	2
15	59-60	8	Контрольная работа по теме «Операторы управления программой»	0	2	2
Итого				6	30	36
Тема 4. Циклы						
16-18	61-72	1	Цикл «for»	2	10	12
19-21	73-84	2	Цикл «while» и «do-while»	2	10	12
22-24	85-96	3	Вложенные циклы	2	10	12
25-26	97-104	3	Задачи по теме «Циклы»	0	8	8
27	105-106	4	Зачёт по теме «Циклы»	0	2	2
27	107-108	5	Контрольная работа по теме «Циклы»	0	2	2
Итого				6	42	48
Тема 5*. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи						
28-29	109-116	1	Обработка цифр числа	2	6	8
30-33	117-132	2	Олимпиадные задачи	4	12	16
Итого				6	18	24
34	133-136	1	Итоговая контрольная работа 1 года обучения	0	4	4
Итого за 1 год обучения				28,5	107,5	136

2 год обучения

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
Тема 1. Целочисленная арифметика						
1-2	1-8	1	Обработка цифр числа	1	7	8
3	9-12	2	Факториал числа	1	3	4
4	13-16	3	Числа Фибоначчи	1	3	4
5	17-18	4	НОД. Алгоритм Евклида	1	1	2
5-6	19-21	5	Совершенные и дружественные числа	1	2	3
6-7	22-28	7	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»	0	7	7
8	29-30	8	Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»	0	2	2
8	31-32	9	Контрольная работа по теме	0	2	2

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
			«Целочисленная арифметика»			
Итого				5	27	32
Тема 2. Одномерные массивы						
9	33-34	1	Указатели в языке Си. Арифметика указателей.	1	1	2
9-10	35-37	2	Понятие одномерного массива. Объявление и инициализация. Индексация.	1	2	3
10-11	38-44	3	Заполнение и вывод массива	2	5	7
12	45-48	4	Поиск в массиве	1	3	4
13	49-50	5	Поиск в упорядоченном массиве	1	1	2
13-14	51-54	6	*Бинарный поиск	2	2	4
14-15	55-58	7	Изменение элементов массива	1	3	4
15-16	59-64	8	Перестановка элементов массива	1	5	6
17	65-66	9	Зачёт по теме «Одномерные массивы»	0	2	2
17	67-68	10	Контрольная работа по теме «Одномерные массивы»	0	2	2
Итого				10	26	36
Тема 3. Методы сортировки одномерного массива						
18	69-72	1	Понятие сортировки одномерного массива	1	0	4
18		2	Метод «пузырька»		3	
19	73-76	3	Метод простых обменов	1	3	4
20	77-78	4	Шейкерная сортировка	1	1	2
20	79-80	5	Шейкерная сортировка с флагом	1	1	2
21	81-84	6	*Быстрая сортировка	2	2	4
22	85-88	7	Задачи по теме «Сортировка массива»	0	4	4
23	89-90	8	Зачёт по теме «Сортировка массива»	0	2	2
23	91-92	9	Контрольная работа «Сортировка массива»	0	2	2
Итого				6	18	24
Тема 4. Двумерные массивы						
24	93-94	1	Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	1	1	2
24	95-96	2	Заполнение двумерного массива	1	1	2
25	97-100	3	Поиск в двумерном массиве	1	3	4
26-27	101-108	4	Вставка строк и столбцов в двумерный массив	1	7	8
28-29	109-116	5	Удаление строк и столбцов из	1	7	8

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
			двумерного массива			
30-31	117-122	6	Решение задач по теме «Двумерные массивы»	0	6	6
31-32	123-128	7	Сортировка в двумерном массиве с перестановкой строк или столбцов	1	5	6
33	129-130	8	Зачёт по теме «Двумерные массивы»	0	2	2
33	131-132	9	Контрольная работа по теме «Двумерные массивы»	0	2	2
Итого				6	34	40
34	133-136	1	Итоговая контрольная работа 2 года обучения	0	4	4
Итого				27	109	136

3 год обучения

№ неде-ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
Тема 1. Обработка символьных последовательностей и строк						
1	1	1	Символьные массивы	1	0	1
1	1	2	Особенности хранения строки в Си			
1-2	2-8	3	Поиск и замена символов строки	1	6	7
3-4	9-14	4	Библиотека <code>ctype.h</code>	1	5	6
4-5	15-20	5	Обработка слов строки	1	5	6
6-7	21-28	6	Полезная функция <code>strtok</code>	1	7	8
8-9	29-36	7	Задачи по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»	0	8	8
10	37-38	8	Зачёт по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»	0	2	2
10	39-40	9	Контрольная работа по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»	0	2	2
Итого				5	35	40
Тема 2. Функции в языке Си						
11	41	1	Понятие функции. Прототип функции.	1	0	1
11	42	2	Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции.	1	0	1
11	43-44	3	Передача переменных по значению, по указателю и ссылке.	2	0	2

№ неде- ли	№ урока	№ п/п	Тема занятия	Количество часов		
				Теория	Практика	Всего
12-13	45-52	4	Решение задач по теме «Функции»	0	8	8
14-17	53-68	5	Рекурсия	4	12	16
18	69-70	6	Зачёт по теме «Функции в языке Си»	0	2	2
18	71-72	7	Контрольная работа по теме «Функции в языке Си»	0	2	2
Итого				8	24	32
Тема 3. Продвинутое алгоритмы. Динамическое программирование						
19	73	1	Суть метода динамического программирования	1	0	1
19-21	74-84	2	Одномерная динамика. Решение задач	2	9	11
22-24	85-96	3	Двумерная динамика. Решение задач	2	10	12
25	97-98	4	Зачёт по теме «Динамическое программирование»	0	2	2
25	99-100	5	Контрольная работа по теме «Динамическое программирование»	0	2	2
Итого				5	23	28
Тема 4. Продвинутое алгоритмы. Основы теории графов						
26	101	1	Основные понятия теории графов	1	0	1
26	102-104	2	Хранение графа. Матрица смежности. Список связности.	1	2	3
27	105-106	3	Поиск в глубину	1	1	2
27	107-108	4	Поиск в ширину	1	1	2
28	109-110	5	Топографическая сортировка	1	1	2
28	111-112	6	Алгоритм Дейкстры	1	1	2
29	113-114	7	Зачёт по теме «Основы теории графов»	0	2	2
29	115-116	8	Контрольная работа по теме «Основы теории графов»	0	2	2
Итого				6	10	16
Тема 5*. «Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи»						
30-31	117-124	1	Задачи по теме «Динамическое программирование»	0	8	8
32-33	125-132	2	Задачи по теме «Основы теории графов»	0	8	8
Итого				0	16	16
34	133-136	1	Итоговая контрольная работа 3 года обучения	0	4	4
Итого				24	112	136

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 (8 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 C и C++ (16 часов)

Теория. Языки программирования. История создания. Программа. Трансляторы программ (компиляторы и интерпретаторы). Парадигмы программирования (процедурное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование). Языки C и C++. История создания и развития. Версии языков. Структура программы на языке Си. Типы данных и переменные. Оператор присваивания. Арифметические операции. Алгебраические выражения. Правила построения алгебраических выражений. Приоритет операций. Множественное присваивание. Сокращённые операции алгебраических выражений. Библиотека `stdio.h`. Чтение и ввод данных. Форматные спецификаторы и особенности их применения. Библиотека `math.h`. *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-хзначных чисел. *Вычисление 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 (36 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-значных 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 (48 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.

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 обработки цифр числа. Простейшие олимпиадные задачи для начинающих (математика и целочисленная арифметика).

2 год обучения

Тема 1. Целочисленная арифметика (32 часа)

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. Одномерные массивы (36 часов)

Теория. Указатели в языке Си. Арифметика указателей. Одномерные массивы. Понятие. Объявление. Инициализация. Индексация. Хранение в памяти. Способы обращения к элементам массива. Заполнение и вывод массива. Заполнение массива с клавиатуры, по правилу, по формуле. Вывод частей массива. Вывод элементов, удовлетворяющих правилу. Поиск в массиве. Поиск в упорядоченном массиве. *Бинарный поиск*. Изменение элементов массива. Перестановка элементов массива. Вставка элементов в массив. Удаление элементов из массива.

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

Тема 3. Методы сортировки одномерного массива (24 часа)

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

Практика. Сортировка одномерных массивов. Метод «пузырька». Метод простых обменов. Шейкерная сортировка. Шейкерная сортировка с флагом. *Быстрая сортировка*. Библиотека *algorithm*. Функция *qsort*. *Компарторы*.

Тема 4. Двумерные массивы (40 часов)

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

Практика. Двумерные массивы. Объявление и инициализация. Косвенная и прямая индексация. *Статические и динамические двумерные массивы. Функции работы с памятью (malloc, calloc, realloc).* Заполнение двумерного массива. Вывод на экран. Поиск в двумерном массиве. Вставка строк и столбцов в двумерный массив. Удаление строк и столбцов из двумерного массива. Сортировка двумерного массива с перестановкой строк или столбцов. *Отражение двумерного массива относительно главной или побочной диагонали. Поиск элементов в части массива, образованного пересечением главной и побочной диагоналей. Поворот массива по часовой или против часовой стрелки на заданный угол.*

3 год обучения

Тема 1. Обработка символьных последовательностей и срок (40 часов)

Теория. Символьные массивы. Особенности хранения строки в Си. Поиск и замена символов строки. Библиотека `ctype.h`. Обработка слов строки. Функция `strtok`.

Практика. Символьные массивы. Подсчёт числа символов в строке. Подсчёт числа слов в строке, разделённых одним пробелом. Удаление лишних пробелов. Подсчёт числа слов в строке, разделённых двумя и более пробелами. Поиск и замена символов в строке. Поиск и замена подстрок в строке. Разбиение строки на подстроки с использованием функции `strtok`. *Сортировка слов в строке. Выделение из строки наиболее часто встречающихся подстрок. Удаление из строки лишних символов и подстрок по определённому правилу.*

Тема 2. Функции в языке Си (32 часа)

Теория. Понятие функции. Прототип функции. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. *Функции с неограниченным числом аргументов. Аргументы по умолчанию.* Передача переменных по значению, по указателю и по ссылке. Рекурсия. Глубина рекурсии. Спуск и подъём. Порядок вызова.

Практика. Функции. Объявление функции. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. *Функции с неограниченным числом аргументов. Аргументы по умолчанию.* Передача переменных по значению, по

указателю и по ссылке. Рекурсия. Факториал числа. Возведение числа в степень. Обработка цифр числа. *Ханойские башни*.

Тема 3. Продвинутое алгоритмы. Динамическое программирование (28 часов)

Теория. Суть метода динамического программирования. Одномерная динамика. Двумерная динамика. Инициализация динамики и формулы пересчёта. Модель решения задач динамического программирования.

Практика. Динамическое программирование. Классические задачи динамического программирования. Поиск числа программ преобразования одного элемента в другой. Задача о зайке, перемещающемся по кочкам в линейном пространстве. Модификации задачи. Задаче о черепашке, перемещающейся в двумерном пространстве. Поиск числа путей. Сбор монет. Монеты отрицательного веса. Препятствия.

Тема 4. Продвинутое алгоритмы. Основы теории графов (16 часов)

Теория. Основные понятия теории графов. Граф. Вершина. Ребро. Ориентированный и неориентированный граф. Вес ребра. *Связность. Компоненты связности.* Представление графа. Матрица смежности. Список связности. Поиск путей в графе. Обход графа в глубину, ширину. Топографическая сортировка. Поиск кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. *Алгоритм Флойда.*

Практика. Граф. Представление графа. Матрица смежности. Список связности. Поиск путей в графе. Обход графа в глубину, ширину. Топографическая сортировка. Поиск кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. *Алгоритм Флойда.*

Тема 5*. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи (16 часов)

Практика. Динамическое программирование. Поиск числа последовательностей без 2, 3, K подряд идущих нулей. Поиска числа вариантов разрезать ленточку. Строковые задачи на динамическое программирование. Теория графов. Комбинированные задачи на обход и поиск кратчайшего пути.

Методическое обеспечение курса

1 год обучения

Тема занятия	Теория	Практика
<i>Тема 1. Теория алгоритмов</i>		
Понятия алгоритма	Видео-лекция: введение в теорию алгоритмов, примеры алгоритмов, тонкие моменты. PDF-материалы: определение алгоритма, уточнение понятия алгоритма, строгое математическое определение алгоритма.	
Свойство алгоритма	Видео-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	Видео-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	Видео-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	Видео-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
	доч.	
Алгоритмы с повторениями	<p>Видео-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</p> <p>PDF-материалы: определения, запись каждого вида алгоритма с повторением, примеры заполнения трассировочных таблиц, примеры решения задач.</p>	<p>Интерактивные задачи: составление блок-схем, включающих циклические алгоритмические конструкции.</p> <p>Контекст: задания с кратким ответом – результат заполнения трассировочной таблицы.</p>
Зачёт по теме «Теория алгоритмов»		<p>Контекст: задания с кратким ответом – результат заполнения трассировочной таблицы; тестовые задания с кратким ответом на проверку усвоения теоретических знаний.</p>
Тема 2. Введение в язык C/C++		
Языки программирования. История.	<p>PDF-материалы: языки программирования, краткая история создания и предпосылки появления.</p> <p>Справочные материалы: ссылки на первоисточники и дополнительные материалы по теме.</p>	
Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).	<p>Видео-лекция: виды языков программирования, трансляторы и интерпретаторы программ, примеры.</p> <p>Справочные материалы: ссылки на первоисточники и дополнительные материалы по теме.</p>	
Парадигмы программирования.	<p>Видео-лекция: парадигмы программирования: процедурно-ориентированные языки программирования, объектно-ориентированные языки программирования, функциональные языки программирования. Перспективы развития. Введение в профессию «программисты». Востребованность на рынке труда.</p> <p>Справочные материалы: ссылки</p>	

Тема занятия	Теория	Практика
	на первоисточники и дополнительные материалы по теме.	
Язык С и С++. История создания и развития. Версии языков.	PDF-материалы: Язык С и С++, история создания, версия языков, сходства и различия, специфика и области применения.	
Структура программы на языке Си.	Видео-лекция: структура программы на языке Си. Моя первая программа «Hello, world!». Главная функция main. Директивы препроцессора и инструкция #include. Подключение библиотеки stdio.h (пропедевтика). Инструкция return. 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.	Видео-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.	Видео-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.
Библиотека stdio.h. Чтение и вывод данных.	Видео-лекция: библиотека stdio.h, 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 функциям библиотеки stdio.h, функции scanf и printf, форматные спецификаторы и типы данных. Алгебраические операции, таблица приоритетов операций, сокращённые алгебраические операции. Выделение	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.

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

Тема занятия	Теория	Практика
	условных конструкций – логические операции и сложные условия, примеры решения задач. PDF-материалы: справочная информация по логическим операциям, правила применения, приоритет операций, примеры решения задач.	
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	Видео-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»	Видео-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» и «do-while»	Видео-лекция: цикл с предусловием «while», цикл с постусловием	Контекст: обработка последовательности неизвестной длины,

Тема занятия	Теория	Практика
	«do-while», сходства и различия, особенности применения. Цикл «for» без параметров. Примеры решения задач. PDF-материалы: цикл с предусловием «while», цикл с постусловием «do-while», сходства и различия, особенности применения. Цикл «for» без параметров. Примеры решения задач.	поиск элементов в такой последовательности.
Вложенные циклы	Видео-лекция: вложенные цикл, правила вложенности, генерация трёхзначных чисел, удовлетворяющих условию, генерация четырёхзначных чисел, удовлетворяющих условию. Поиск пары не подряд идущих чисел, удовлетворяющих условию во вложенных числах. PDF-материалы: справочная информация по вложенным циклам, правила вложенности, примеры решения задач.	Контекст: синтез числа во вложенных циклах, обработка последовательностей во вложенных цикла, поиск подпоследовательности максимальной длины, удовлетворяющей заданному условию (с использованием вложенного цикла и без него)
<i>Дополнительные материалы</i>	Видео-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.
Тема 5*. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи		
Обработка цифр числа	Видео-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	Видео-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)

Тема занятия	Теория	Практика
	адные задачи.	

2 год обучения

Тема занятия	Теория	Практика
Тема 1. Целочисленная арифметика		
Обработка цифр числа	Видео-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, история создания, применение в математике и программировании, спектр задач	Контекст: генерация чисел Фибоначчи, поиск n-ого числа Фибоначчи, генерация чисел Фибоначчи на отрезке [a;b].
НОД. Алгоритм Евклида	Видео-лекция: НОД, Алгоритм Евклида, реализация	Контекст: задача по теме курса.
Совершенные и дружественные числа	Видео-лекция: совершенные и дружественные числа.	Контекст: задачи по теме курса.
Задачи по теме «Целочисленная арифметика»		Контекст: дополнительные задачи по теме курса.
Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Целочисленная арифметика»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 2. Одномерные массивы		
Указатели в языке Си. Арифметика указателей.	PDF-материалы: указатели в языке Си, арифметика указателей.	Контекст: задача по теме курса.
Понятие одномерного массива. Объявление и инициализация. Индексация.	Видео-лекция: структуры данных в языках программирования. Одномерный массив, как простейшая структура данных. Объявление и инициализация одномерного массива. PDF-материалы: Одномерный массив, как простейшая структура данных. Объявление и инициализация одномерного массива.	Интерактивные задачи: поиск ошибок в программе, составление программы из блоков.
Заполнение и вывод	PDF-материалы: заполнение и вы-	Контекст: заполнение массива

Тема занятия	Теория	Практика
массива	вод массива, примере решения задач, заполнение массива от пользователя, по правилу, по формуле, заполнение массива случайными числами, функции rand и srand.	от пользователя (консоль), по правилу, по формуле. <i>Доп. задача: заполнение массива случайными не повторяющимися числами.</i>
Поиск в массиве	Видео-лекция: поиск элементов в неупорядоченном и упорядоченном массиве, поиск с флагом, <i>бинарный поиск</i>	Контекст: поиск в массиве. Поиск минимума и максимума. «Глупый» и «умный» поиск трёх максимальных или минимальных различных элементов в массиве. Индексный массив. Поиск наиболее часто встречающихся элементов. Поиск в упорядоченном массиве. <i>Бинарный поиск</i>
Поиск в упорядоченном массиве		
*Бинарный поиск		
Изменение элементов массива	PDF-материалы: изменение элементов массива, примеры решения задач.	Контекст: решение задач по теме
Перестановка элементов массива	PDF-материалы: перестановка элементов массива, примеры решения задач.	Контекст: решение задач по теме
<i>Дополнительные материалы</i>	Видео-лекция: вставка и удаление элементов из массива.	Контекст: решение задач по теме
Зачёт по теме «Одномерные массивы»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Одномерные массивы»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 3. Методы сортировки одномерного массива		
Понятие сортировки одномерного массива	Видео-лекция: сортировка элементов, примеры из жизни	
Метод «пузырька»	Анимация: метод «пузырька». PDF-материалы: реализация метода.	Контекст: реализация метода, задачи по теме курса.
Метод простых обменов	Анимация: метод простых обменов. PDF-материалы: реализация метода.	Контекст: реализация метода, задачи по теме курса.
Шейкерная сортировка	Анимация: шейкерная сортировка. PDF-материалы: реализация метода.	Контекст: реализация метода, задачи по теме курса.
Шейкерная сортировка с флагом	Анимация: шейкерная сортировка с флагом. PDF-материалы: реализация метода.	Контекст: реализация метода, задачи по теме курса.

Тема занятия	Теория	Практика
*Быстрая сортировка	Видео-лекция: алгоритм быстрой сортировки, реализация метода, применение к решению задач. Анимация: быстрая сортировка. PDF-материалы: реализация метода.	Контекст: реализация метода, задачи по теме курса.
Задачи по теме «Сортировка массива»		Контекст: дополнительные задачи по теме курса.
Зачёт по теме «Сортировка массива»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа «Сортировка массива»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 4. Двумерные массивы		
Основные понятия. Объявление, инициализация, вывод на экран	Видео-лекция: двумерные массивы как структура данных, строка, столбец, ячейка. Объявление, инициализация. Индексация ячейки. Заполнение двумерного массива, вывод двумерного массива на экран. PDF-материалы: двумерные массивы как структура данных, строка, столбец, ячейка. Объявление, инициализация. Индексация ячейки. Примеры решения задач. Дополнительные материалы: статические и динамические двумерные массивы, функции malloc, calloc, realloc, динамическое объявление одномерного и двумерного массива.	Контекст: двумерный массив, объявление, инициализация, заполнение с консоли и по правилу, <i>заполнение массива по спирали.</i>
Заполнение двумерного массива		
Поиск в двумерном массиве	PDF-материалы: поиск в двумерном массиве, примеры решения задач, главная и побочная диагонали, формулы.	Контекст: поиск в двумерном массиве, поиск максимума, минимума, поиск в частях массива, <i>оптимальный поиск в частях массива, образованных пересечением диагоналей.</i>
Вставка строк и столбцов в двумерный массив	Видео-лекция: вставка строк и столбцов в двумерный массив (основы), вставка строк и столбцов в двумерный массив по правилу, примеры решения задач. PDF-материалы: примеры решения задач.	Контекст: задачи по теме курса
Удаление строк и	Видео-лекция: удаление строк и	Контекст: задачи по теме курса

Тема занятия	Теория	Практика
столбцов из двумерного массива	столбцов в двумерном массиве (основы), удаление строк и столбцов в двумерном массиве по правилу, примеры решения задач. PDF-материалы: примеры решения задач.	
Решение задач по теме «Двумерные массивы»		Контекст: комбинированные задачи по теме курса.
Сортировка в двумерном массиве с перестановкой строк или столбцов	Видео-лекции: основы сортировки в двумерном массиве 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 массива относительно главной или побочной диагонали; поворот массива по часовой или против часовой стрелки на заданный угол (90, 180, 270 градусов).
Зачёт по теме «Двумерные массивы»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Двумерные массивы»		Контекст: задачи по теме курса.

3 год обучения

Тема занятия	Теория	Практика
Тема 1. Обработка символьных последовательностей и строк		
Символьные массивы Особенности хранения строки в Си	Видео-лекция: символьные строки, особенности хранения в памяти, символ '\0', объявление строки, <i>динамическое объявление строки</i> , примеры. PDF-материалы: объявление строки, <i>динамическое объявление строки</i> , примеры.	
Поиск и замена символов строки	Видео-лекция: поиск и замена символов в строке, примеры решения задач. PDF-материалы: поиск и замена символов в строке, примеры решения задач.	Контекст: подсчёт числа символов в строке, поиск и замена символов в строке, поиск и удаление лишних символов, синтез вспомогательной строки.
Библиотека <code>ctype.h</code>	Справочные материалы: функции	Контекст: обработка символов

Тема занятия	Теория	Практика
	библиотеки <code>ctype.h</code> PDF-материалы: примеры решения задач	в строке, приведение строки к верхнему или нижнему регистру, поиск лишних символов в строке (непечатные символы, латиница, цифры и т.п.)
Обработка слов строки	Видео-лекция: обработка слов строки, примеры решения задач. PDF-материалы: обработка слов строки, примеры решения задач.	Контекст: обработка слов строки; поиск числа слов в строке, разделённых одним пробелом; поиск числа слов в строке разделённых более чем одним пробелом.
Полезная функция <code>strtok</code>	PDF-материалы: функция <code>strtok</code> , примеры применения.	Контекст: разбиение строки на подстроки.
Задачи по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»		Контекст: различные задачи по теме курса.
<i>Дополнительные материалы</i>	Видео-материалы: идеи (подсказки) решения задач.	Контекст: сортировка слов в строке, выделение из строки наиболее часто встречающихся подстрок, удаление из строки лишних символов и подстрок по определённому правилу.
Зачёт по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 2. Функции в языке Си		
Понятие функции. Прототип функции.	Видео-лекция: подпрограмма – важная часть программы, оформление часто используемых частей кода в виде подпрограммы, функции в языке Си, особенности. Прототип функции, заголовок и тело функции. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. <i>Аргументы функции по умолчанию. Функции с неограниченным числом аргументов.</i> Передаче переменных по значению, по указателю и по ссылке. Примеры решения задач. PDF-материалы: Функции в языке	
Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции.		
Передача переменных по значению, по указателю и по ссылке.		

Тема занятия	Теория	Практика
	Си. Прототип функции, заголовок и тело функции. Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции. <i>Аргументы функции по умолчанию. Функции с неограниченным числом аргументов.</i> Передаче переменных по значению, по указателю и по ссылке. Примеры решения задач.	
Решение задач по теме «Функции»		Контекст: оформление ранее решённых задач с использованием функций.
Рекурсия	Видео-лекция: рекурсия, глубина рекурсии, спуск и подъём, порядок вызова, рекуррентные соотношения. Примеры решения задач. PDF-материалы: рекурсия, примеры решения задач.	Контекст: поиск количества цифр в числе, факториал числа, сумма + произведение цифр числа. Контекст: задачи с кратким ответом из материалов ЕГЭ по теме «Рекурсия».
Зачёт по теме «Функции в языке Си»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Функции в языке Си»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 3. Продвинутые алгоритмы. Динамическое программирование		
Суть метода динамического программирования	PDF-материалы: суть метода динамического программирования, история создания, класс задач решаемых методом динамического программирования.	
Одномерная динамика. Решение задач	Видео-лекция: классические задачи динамического программирования, решаемые с помощью одномерной динамики.	Контекст: поиск числа программ пре
Двумерная динамика. Решение задач	Видео-лекция: классические задачи динамического программирования, решаемые с помощью двумерной динамики.	
Зачёт по теме «Динамическое программирование»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Динамическое программирование»		Контекст: задачи по теме курса.

Тема занятия	Теория	Практика
ние»		
Тема 4. Продвинутые алгоритмы. Основы теории графов		
Основные понятия теории графов	Видео-лекция: основные понятия теории графов, вершина, ребро, ориентированность графа, вес ребра, дерево. PDF-материалы: основные определения и понятия.	
Хранение графа. Матрица смежности. Список связности.	Видео-лекция: хранение графа, матрица смежности, список связности, примеры реализации. PDF-материалы: хранение графа, матрица смежности, список связности, примеры реализации.	Контекст: задачи на организацию матрицы смежности и списка связности.
Поиск в глубину	Видео-лекция: алгоритм поиска в глубину, реализация. PDF-материалы: алгоритм поиска в глубину, реализация.	Контекст: реализация поиск в глубину.
Поиск в ширину	Видео-лекция: алгоритм поиска в ширину, реализация. PDF-материалы: алгоритм поиска в ширину, реализация.	Контекст: реализация поиск в ширину.
Топографическая сортировка	Видео-лекция: алгоритм топографической сортировки, реализация. PDF-материалы: алгоритм топографической сортировки, реализация.	Контекст: реализация алгоритма топографической сортировки.
Алгоритм Дейкстры	Видео-лекция: алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе, реализация. PDF-материалы: алгоритм Дейкстры, реализация.	Контекст: реализация алгоритма Дейкстры
Зачёт по теме «Основы теории графов»		Контекст: задания с кратким ответом – поиск ошибок в программе, результат заполнения трассировочной таблицы, выбор варианта ответа.
Контрольная работа по теме «Основы теории графов»		Контекст: задачи по теме курса.
Тема 5*. «Продвинутые алгоритмы и олимпиадные задачи»		
Задачи по теме «Динамическое программирование»	Видео-материалы: идеи (подсказки) решения задач.	Контекст: поиск числа двоичных последовательностей без двух, трёх и К подряд идущих нулей; поиск числа вариантов разрезать ленточку; строковые задачи на динамическое программирование.
Задачи по теме	Видео-материалы: идеи	Контекст: комбинированные за-

Тема занятия	Теория	Практика
«Основы теории графов»	(подсказки) решения задач.	дачи на обход графа, поиск кратчайшего пути.

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
1		4	Блок-схемы
1		5	Линейные алгоритмы
2		6	Разветвляющиеся алгоритмы
2		7	Алгоритмы с повторениями
2		8	Зачёт по теме «Теория алгоритмов»
Тема 2. Введение в язык C/C++			
3		1	Языки программирования. История.
3		2	Языки программирования. Трансляторы (компиляторы и интерпретаторы).
3		3	Парадигмы программирования.
3		4	Язык C и C++. История создания и развития. Версии языков.
3		5	Структура программы на языке Си.
4		6	Типы данных и переменные.
4-5		7	Оператор присваивания.
5		8	Библиотека <code>stdio.h</code> . Чтение и вывод данных.
6		9	Библиотека <code>math.h</code>
6		10	Зачёт по теме «Линейные программы»
Тема 3. Операторы управления программой			
7		1	Оператор <code>if-else</code>
8-9		2	Вложенные условные конструкции
10-11		3	Логические операции и сложные условия
12		4	Тернарная операция
13		5	Оператор <code>switch-case</code>
14		6	Задачи по теме «Операторы управления программой»
15		7	Зачёт по теме «Операторы управления программой»
15		8	Контрольная работа по теме «Операторы управления программой»
Тема 4. Циклы			
16-18		1	Цикл <code>for</code>
19-21		2	Цикл <code>while</code> и <code>do-while</code>

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
22-24		3	Вложенные циклы
25-26		3	Задачи по теме «Циклы»
27		4	Зачёт по теме «Циклы»
27		5	Контрольная работа по теме «Циклы»
Тема 5*. Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи			
28-29		1	Обработка цифр числа
30-33		2	Олимпиадные задачи
Итоговая контрольная работа 1 года обучения			
34		1	Итоговая контрольная работа 1 года обучения

2 год обучения

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
Тема 1. Целочисленная арифметика			
1-2		1	Обработка цифр числа
3		2	Факториал числа
4		3	Числа Фибоначчи
5		4	НОД. Алгоритм Евклида
5-6		5	Совершенные и дружественные числа
6-7		7	Задачи по теме «Целочисленная арифметика»
8		8	Зачёт по теме «Целочисленная арифметика»
8		9	Контрольная работа по теме «Целочисленная арифметика»
Тема 2. Одномерные массивы			
9		1	Указатели в языке Си. Арифметика указателей.
9-10		2	Понятие одномерного массива. Объявление и инициализация. Индексация.
10-11		3	Заполнение и вывод массива
12		4	Поиск в массиве
13		5	Поиск в упорядоченном массиве
13-14		6	*Бинарный поиск
14-15		7	Изменение элементов массива
15-16		8	Перестановка элементов массива
17		9	Зачёт по теме «Одномерные массивы»
17		10	Контрольная работа по теме «Одномерные массивы»
Тема 3. Методы сортировки одномерного массива			
18		1	Понятие сортировки одномерного массива
18		2	Метод «пузырька»
19		3	Метод простых обменов
20		4	Шейкерная сортировка
20		5	Шейкерная сортировка с флагом
21		6	*Быстрая сортировка
22		7	Задачи по теме «Сортировка массива»
23		8	Зачёт по теме «Сортировка массива»
23		9	Контрольная работа «Сортировка массива»
Тема 4. Двумерные массивы			

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

3 год обучения

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
Тема 1. Обработка символьных последовательностей и строк			
1		1	Символьные массивы
1		2	Особенности хранения строки в Си
1-2		3	Поиск и замена символов строки
3-4		4	Библиотека <code>ctype.h</code>
4-5		5	Обработка слов строки
6-7		6	Полезная функция <code>strtok</code>
8-9		7	Задачи по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»
10		8	Зачёт по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»
10		9	Контрольная работа по теме «Обработка символьных последовательностей и строк»
Тема 2. Функции в языке Си			
11		1	Понятие функции. Прототип функции.
11		2	Локальные и глобальные переменные. Аргументы функции.
11		3	Передача переменных по значению, по указателю и ссылке.
12-13		4	Решение задач по теме «Функции»
14-17		5	Рекурсия
18		6	Зачёт по теме «Функции в языке Си»
18		7	Контрольная работа по теме «Функции в языке Си»
Тема 3. Продвинутое алгоритмы. Динамическое программирование			
19		1	Суть метода динамического программирования
19-21		2	Одномерная динамика. Решение задач
22-24		3	Двумерная динамика. Решение задач
25		4	Зачёт по теме «Динамическое программирование»
25		5	Контрольная работа по теме «Динамическое программирование»

№ недели	Даты	№ п/п	Тема
Тема 4. Продвинутое алгоритмы. Основы теории графов			
26		1	Основные понятия теории графов
26		2	Хранение графа. Матрица смежности. Список связности.
27		3	Поиск в глубину
27		4	Поиск в ширину
28		5	Топографическая сортировка
28		6	Алгоритм Дейкстры
29		7	Зачёт по теме «Основы теории графов»
29		8	Контрольная работа по теме «Основы теории графов»
Тема 5*. «Продвинутое алгоритмы и олимпиадные задачи»			
30-31		1	Задачи по теме «Динамическое программирование»
32-33		2	Задачи по теме «Основы теории графов»
Итоговая контрольная работа 3 года обучения			
34		1	Итоговая контрольная работа 3 года обучения

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., исппр. – 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