

**Управление образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное автономное образовательное
учреждение «Мичуринский лицей-интернат»**

Программа рассмотрена на методическом
совете ТОГАОУ «Мичуринский лицей»
лицей»

от «30.08.2017г.»

Председатель

_____ С.А.Мантрова

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОГАОУ «Мичуринский

_____ /Самусенко В.Н./

приказ № 338 от 31.08.2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дополнительного образования детей «Олимпиадное программирование»

(Углубленный уровень)

Возраст детей: 16-18 лет

Срок реализации: 1 год

Программу разработал:
Десятник А.А.,
учитель информатики
ТОГАОУ «Мичуринский лицей».

Мичуринск, 2017 год

Пояснительная записка

Данный курс предполагает получение углубленных знаний по информатике в рамках темы «Алгоритмизация и программирования», а также практических навыков решения задач повышенной сложности.

Новизна данного курса опирается на понимание необходимости изучения являющихся рядом понятий информатики и смежных предметов (в частности, дискретной математики), встречающихся в олимпиадных задачах и отсутствующих либо недостаточно подробно рассмотренных в курсе информатики в рамках основной образовательной программы.

Актуальность данной программы определяется запросом со стороны детей и их родителей на программы дополнительной подготовки школьников по информатике.

Педагогическая целесообразность изучения данного курса определяется необходимостью подготовки учащихся к участию в предметных олимпиадах различного уровня.

Отличительные особенности программы заключаются в её ориентированности на выработку практических навыков программирования и решения задач по информатике.

Адресат программы: Курс рассчитан на учащихся 10-11 классов физико-математического и информационно-математического профилей, уверенно владеющих навыками программирования в объёме основной образовательной программы 8-9 классов.

Условия набора учащихся: для обучения необходимо владение навыками программирования в объёме основной образовательной программы 8-9 классов.

Количество учащихся: до 15 человек.

Объём и срок освоения программы – 68 часов в год.

Формы и режим занятий – 2 групповых занятий в неделю длительностью по 1 академическому часу.

Цели и задачи курса:

- Формирование у учащихся интереса к профессиям, связанным с программированием.
- Развитие алгоритмического мышления учащихся.
- Совершенствование теоретических знаний и навыков программирования.
- Формирование навыков грамотной разработки программы.
- Формирование и углубление знаний, умений и навыков решения задач по программированию и алгоритмизации.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Техника безопасности. Организация рабочего	1	1	0	Устный опрос
2	Основы языка программирования Паскаль (повторение)	3	3	0	Устный опрос
3	Знакомство с олимпиадными задачами	5	3	2	Устный опрос
4	Арифметика многозначных целых чисел	3	1	2	Решение задач

5	Комбинаторные алгоритмы	9	3	6	Решение задач
6	Перебор и методы его сокращения	11	2	9	Решение задач
7	Алгоритмы на графах	22	8	14	Решение задач
8	Алгоритмы вычислительной геометрии	10	2	8	Решение задач
9	Резерв времени	4			

Образовательные результаты

Учащиеся узнают:

- что такое алгоритм, свойства, типы алгоритмов, способы записи алгоритмов;
- назначение вспомогательных алгоритмов (подпрограмм);
- основные конструкции языка программирования Паскаль;
- технологии построения сложных алгоритмов: метод последовательной детализации, сборочный (библиотечный) метод;
- методы и подходы к решению задач на программирование повышенной сложности;
- типовые алгоритмы, необходимые для решения задач повышенной сложности.

Учащиеся научатся:

- анализировать условие задачи, выявлять алгоритмы, необходимые для её решения;
- комбинировать различные алгоритмические конструкции для решения задачи;
- выделять подзадачи; определять и использовать вспомогательные алгоритмы;
- создавать программы на языке программирования Паскаль

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	9	5	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Техника безопасности. Организация рабочего места	Каб. 11	Устный опрос
2	9	6	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	<i>Повторение.</i> Структура программы на языке Паскаль. Операторы ввода и вывода. Переменные. Основные типы данных Паскаля. Арифметические операторы и математические функции.	Каб. 11	Устный опрос
3	9	12	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	<i>Повторение.</i> Пользовательские процедуры и функции в Паскале. Использование процедур и функций для структурирования программы, для составления алгоритмов методом последовательной детализации. Понятие рекурсии.	Каб. 11	Устный опрос
4	9	13	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	<i>Повторение.</i> Понятие разветвляющегося алгоритма. Конструкция if...then...else. Операторные скобки begin...end. Тип данных boolean. Логические операторы and, or, not. Составные условия. Понятие циклического алгоритма. Конструкции while...do, repeat...until, for...do.	Каб. 11	Устный опрос
5	9	19	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Понятие вычислительной сложности. Классификация алгоритмов по сложности.	Каб. 11	Устный опрос
6	9	20	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Особенности олимпиадных задач по информатике. Технические ограничения при решении олимпиадных задач.	Каб. 11	Устный опрос
7	9	26	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Тестирование программ. Понятие граничного случая, составление тестов на граничные случаи.	Каб. 11	Устный опрос
8	9	27	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Отладка программы. Отладочная печать.	Каб. 11	Практическая работа
9	10	3	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Использование встроенного отладчика PascalABC.NET для пошагового выполнения программы и просмотра внутреннего состояния.	Каб. 11	Практическая работа
10	10	4	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Арифметика длинных чисел. Представление длинных чисел в памяти компьютера.	Каб. 11	Устный опрос

11	10	10	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Реализация арифметических операций над длинными числами.	Каб. 11	Практическая работа
12	10	11	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на длинные числа.	Каб. 11	Решение задач
13	10	17	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Основные понятия комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания (выборки). Размещения, перестановки, сочетания с повторениями. Разбиения.	Каб. 11	Устный опрос
14	10	18	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Генерация комбинаторных объектов: перестановки.	Каб. 11	Решение задач
15	10	24	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Генерация комбинаторных объектов: размещения.	Каб. 11	Решение задач
16	10	25	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Генерация комбинаторных объектов: сочетания.	Каб. 11	Решение задач
17	11	7	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Разбиение числа на слагаемые	Каб. 11	Решение задач
18	11	8	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Подмножества N -элементных множеств натуральных чисел	Каб. 11	Решение задач
19	11	14	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Скобочные последовательности	Каб. 11	Решение задач
20	11	15	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на комбинаторику.	Каб. 11	Решение задач
21	11	21	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на комбинаторику.	Каб. 11	Решение задач
22	11	22	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Перебор с возвратом. Задача о расстановке ферзей.	Каб. 11	Устный опрос
23	11	28	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задача об обходе доски шахматным конём.	Каб. 11	Решение задач

24	11	29	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задача о выходе из лабиринта, задача о рюкзаке.	Каб. 11	Решение задач
25	12	5	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задача коммивояжера.	Каб. 11	Решение задач
26	12	6	14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Динамическое программирование. Задача о Черепашке.	Каб. 11	Устный опрос
27	12	12	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задачи динамического программирования: треугольник, степень числа.	Каб. 11	Решение задач
28	12	13	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задачи динамического программирования: задача о камнях, задача о рюкзаке.	Каб. 11	Решение задач
29	12	19	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Метод ветвей и границ. Применение к задаче коммивояжера.	Каб. 11	Решение задач
30	12	20	14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Метод «решета». Поиск простых чисел с помощью «решета Эратосфена».	Каб. 11	Решение задач
31	12	26	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение переборных олимпиадных задач.	Каб. 11	Решение задач
32	12	27	14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение переборных олимпиадных задач.	Каб. 11	Решение задач
33			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Основные понятия теории графов: граф, вершина, ребро, дуга, орграф, инцидентность. Различные способы представления графов в памяти компьютера, их преимущества и недостатки.	Каб. 11	Устный опрос
34			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Поиск в глубину.	Каб. 11	Решение задач
35			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Поиск в ширину.	Каб. 11	Решение задач

36			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Деревья: определение, основные понятия. Стягивающие деревья, каркасы.	Каб. 11	Устный опрос
37			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Порождение всех каркасов дерева.	Каб. 11	Решение задач
38			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Поиск каркаса минимального веса. Алгоритм Краскала. Алгоритм Прима.	Каб. 11	Устный опрос
39			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Связность в графе. Проверка связности.	Каб. 11	Устный опрос
40			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Двусвязные графы.	Каб. 11	Решение задач
41			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Эйлеров цикл.	Каб. 11	Решение задач
42			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Гамильтонов цикл.	Каб. 11	Решение задач
43			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Задача о кратчайшем пути в графе. Алгоритм Дейкстры.	Каб. 11	Устный опрос
44			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда.	Каб. 11	Устный опрос
45			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Независимые множества. Генерация всех максимальных независимых множеств графа.	Каб. 11	Решение задач
46			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Доминирующие множества. Поиск наименьшего доминирующего множества. Задача о наименьшем разбиении графа.	Каб. 11	Решение задач
47			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Раскраски графа. Правильная раскраска. Поиск минимальной раскраски.	Каб. 11	Решение задач
48			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Потоки в сетях. Постановка задачи, метод Форда-Фалкерсона.	Каб. 11	Устный опрос

49			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Разбор метода Форда-Фалкерсона.	Каб. 11	Устный опрос
50			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Паросочетания. Поиск наибольшего паросочетания в двудольном графе.	Каб. 11	Решение задач
51			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Приближённое решение задачи коммивояжера. Метод локальной оптимизации.	Каб. 11	Решение задач
52			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Алгоритм Эйлера.	Каб. 11	Решение задач
53			14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на графы.	Каб. 11	Решение задач
54			14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на графы.	Каб. 11	Решение задач
55			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Вычислительная геометрия. Базовые процедуры.	Каб. 11	Устный опрос
56			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Процедуры для прямой и отрезка.	Каб. 11	
57			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Пересечение прямых и отрезков.	Каб. 11	
58			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Процедуры для треугольника. Замечательные линии и точки.	Каб. 11	
59			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Процедуры для многоугольника. Определение простоты многоугольника.	Каб. 11	
60			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Вычисление площади простого многоугольника. Определение выпуклости многоугольника.	Каб. 11	
61			14:30-15:10	Теоретическое занятие	1	Задача о выпуклой оболочке. Алгоритм Грэма.	Каб. 11	Устный опрос

62			14:30-15:10	Комбинированное занятие	1	Задачи о прямоугольниках.	Каб. 11	
63			14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на вычислительную геометрию.	Каб. 11	
64			14:30-15:10	Практическое занятие	1	Решение олимпиадных задач на вычислительную геометрию.	Каб. 11	
65					1	Резервное время.		
66					1	Резервное время.		
67					1	Резервное время.		
68					1	Резервное время.		

Материально-техническое обеспечение

Школьный компьютерный класс – это развивающее пространство, которое способствует ускорению развития ряда психических функций, формированию учащегося как самостоятельной личности, умеющей принимать решения и реализовывать их с использованием компьютерных технологий.

Взаимодействие школьников с компьютерами требует специальной организации зоны этого взаимодействия (в том числе средствами эргономики и дизайна), научно обоснованного его режима, а также полной, эффективной защиты детей от возможного неблагоприятного воздействия применяемой техники.

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевое решение для цифровых образовательных ресурсов.

Минимальные требования к техническим характеристикам каждого компьютера следующие:

- Процессор – не ниже Celeron с тактовой частотой 2 ГГц.
- Оперативная память – не менее 2ГБ.
- Жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 15 дюймов.
- Жесткий диск – не менее 80 Гб.
- Клавиатура.
- Мышь.

Требования к программному обеспечению компьютеров:

- операционная система Windows или Linux
- компилятор и среда разработки PascalABC.NET версии не ниже 3.1.

Методическое обеспечение

Электронный задачник <http://informatics.mccme.ru>

Формы аттестации

Подведение итогов освоения данной программы происходит в форме решения задач на программирование с последующей оценкой результативности педагогом.

Оценочные материалы

Система автоматической проверки задач, входящая в состав электронного задачника <http://informatics.mccme.ru>

Методическое обеспечение

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое обеспечение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приёмы обучения	Формы подведения итогов
1	Техника безопасности. Организация рабочего	Компьютерный класс	Лекции	Устный опрос
2	Основы языка программирования Паскаль (повторение)	Компьютерный класс с выходом в интернет, электронный задачник informatics.mccme.ru	Лекции, практические работы, решение задач	Оценка решения задач
3	Знакомство с олимпиадными задачами			
4	Арифметика многозначных целых чисел			
5	Комбинаторные алгоритмы			
6	Перебор и методы его сокращения			
7	Алгоритмы на графах			
8	Алгоритмы вычислительной геометрии			

Список литературы

Для педагогов и учащихся:

1. В.В. Пупышев. «128 задач по программированию». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
2. С.М. Окулов. «Основы программирования». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.

Для педагогов:

С.М. Окулов. «Информатика. Развитие интеллекта школьников». М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015.