

Министерство образования и науки Республики Марий Эл  
ГБОУ Республики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
Центр по работе с одаренными детьми Республики Марий Эл

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБУ РМЭ «Многопрофильный  
лицей-интернат»  
Даниарова М.В.



Рассмотрено на заседании МС Центра по  
работе с одаренными детьми  
Протокол № 4 « 22 мая » 2013 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА

### «ИНФОРМАТИКА»

Автор программы: Галочкин В.И., доцент  
кафедры информатики системного  
программирования ФГБОУ ВПО  
«Поволжский технологический университет»  
Жеребцова О.В., директор ГБОУ Республики  
Марий Эл «Информационно-вычислительных  
технологий «Мегатех».

Йошкар-Ола  
2013 г.

# Программа дистанционного курса «Олимпиадная информатика»

## Пояснительная записка

Программа данного курса рассчитана на учащихся 8-11 классов, имеющих навыки работы с каким-либо языком программирования и желающих расширить свои знания в области решения задач по программированию.

Для успешного изучения курса необходимо, чтобы учащийся имел представление об алгоритмизации, процедурном программировании, знал основные операторы и управляющие конструкции языков программирования. Предпочтительным языком программирования является Паскаль в силу легкости освоения и наглядности, применим также язык C/C++. Оба эти языка поддерживаются автоматизированной системой тестовой проверки решений задач по программированию ejudge, использование которой является неотъемлемой частью данного курса. Оба этих языка признаются основными и активно применяются при программировании на олимпиадах.

Основное содержание курса направлено на изучение основ алгоритмов и структур данных, а также на особенности применения данных алгоритмов для решения различных задач. В предложенном курсе в том числе рассматриваются вопросы, связанные с проведением современных олимпиад по программированию.

Программа рассчитана на 120 часов: 6 месяцев по 20 часов в месяц, что соответствует примерно 5 часам в неделю.

### **Основные цели и задачи** изучения курса:

- углубление знаний в области математических основ информатики;
- развитие умений и навыков в теории алгоритмов;
- расширение представлений о работе в системах программирования, использовании средств отладки;
- формирование устойчивых практических навыков самостоятельного решения задач олимпиадного типа; формирование беглого владения клавиатурным вводом кода программы.

**Ожидаемый результат:** по окончании изучения каждого модуля курса учащийся должен знать теоретический материал и уметь применять его для решения задач.

### **Особенности обучения**

Курс разделен на тематические блоки – модули, по окончании каждого блока учащимся предлагаются для самостоятельного решения задачи различного уровня сложности, который оценивается в баллах. Каждая решенная задача (сданная в систему автоматической проверки и

принятая ей) приносит учащемуся баллы, которые в дальнейшем суммируются. Для получения зачета по каждому модулю необходимо набрать некоторое минимальное количество баллов. Общий рейтинг учащегося формируется общей суммой набранных баллов.

Модульность курса и набор разноуровневых задач дает возможность каждому во-первых, регулировать самостоятельно темп и интенсивность изучения материала, а также выбирать уровень сложности задач в соответствии со своими возможностями; во-вторых, проходить данный курс неоднократно – «по спирали», с каждым витком упрочняя знания, развивая навыки, усложняя уровень применения знаний.

Отметим, что модульность курса предполагает в некотором роде независимость модулей друг от друга. Однако авторы рекомендуют изучать материал в установленном ими порядке.

### Содержание курса

**Введение.** Специфика олимпиадных задач. Требования по вводу-выводу, времени, памяти. Языки программирования. Оценка трудоемкости алгоритмов.

**Теория чисел.** НОД: алгоритм Евклида. НОК. Числа Армстронга, Смита. Разложение на простые сомножители. Совершенные числа. Задачи целочисленной арифметики.

**Длинная арифметика.** Особенности хранения длинных чисел. Арифметические операции с длинными числами.

**Перебор с возвратом.** Дерево решений. Задачи поиска путей в лабиринте. Задача о ферзях. Работа массивами. Стеки: применение и реализация.

**Поиск в ширину.** Волновой алгоритм. Задачи поиска путей в лабиринте. Работа массивами.

**Сокращение перебора и поиска.** Поиск циклических последовательностей. Бинарный поиск. Метод ветвей и границ. Быстрая сортировка и ее применение. Хеширование.

**Рекуррентные соотношения. Динамическое программирование.** Понятие рекуррентного соотношения. Примеры задач с рекуррентными соотношениями. Понятие динамического программирования. Многошаговые операции и задачи перебора вариантов. Принцип оптимальности. Задача о черепашке. Задача о рюкзаке. Задача о камнях.

**Сканирующая прямая.** Задачи, приводящие к использованию метода. Закраска областей.

**Перестановки и подмножества. Комбинаторика.** Перечисление перестановок в лексикографическом порядке. Вектора инверсий. Перебор подмножеств заданного множества. Комбинаторные задачи. Перестановки, размещения, сочетания. Рекуррентная формула для числа беспорядков. Количество скобочных форм заданной глубины.

**Трудоёмкость алгоритмов.** Особенности оценки сложности задач. Решение различных задач (по изученным модулям) с учетом различных ограничений, разработка алгоритмов заданной сложности, их оценка.

**Вычислительная геометрия.** Особенности работы с вещественными числами. Погрешность вычислений. Площади фигур. Уравнение прямой. Скалярное и векторное произведения. Выпуклая оболочка множества точек. Пересечение и объединение фигур.

**Строки.** Поиск подстроки в строке: алгоритм Рабина, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, алгоритм Бойера-Мура.

**Графы.** Связный граф. Поиск путей на графе. Алгоритмы Дейкстры и Флойда. Остовные деревья. Алгоритмы Прима и Крускала.

### Примерный план изучения материала

№ пп	Наименование разделов (модулей) и тем занятий	Количество часов		
		всего	Теория	Решение задач
1	Введение.	<b>5</b>	2	3
2	Теория чисел.	<b>5</b>	2	3
3	Длинная арифметика.	<b>5</b>	2	3
4	Перебор с возвратом.	<b>5</b>	2	3
5	Поиск в ширину.	<b>5</b>	2	3
6	Сокращение перебора и поиска.	<b>5</b>	2	3
7	Рекуррентные соотношения. Динамическое программирование.	<b>15</b>	4	11
8	Сканирующая прямая.	<b>10</b>	4	6
9	Перестановки и подмножества. Комбинаторика.	<b>10</b>	4	6
10	Трудоёмкость алгоритмов.	<b>10</b>	4	6
11	Вычислительная геометрия.	<b>15</b>	4	11
12	Строки.	<b>15</b>	4	11
13	Графы	<b>15</b>	4	11
<b>ИТОГО</b>		<b>120</b>	40	80

## Учебные пособия и литература

1. Галочкин В.И. Алгоритмы и программы. Задачи повышенной сложности: учебное пособие / В.И. Галочкин. – Йошкар-Ола: ГОУ ВПО МарГТУ, 2012.– 208 с.
2. С.С. Скиена, М.А.Ревилла. Олимпиадные задачи по программированию. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 416 с.
3. И.Н. Порублев, А.Б.Ставровский. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач – М.: ООО “И.Д.Вильямс”, 2007. – 480 с.
4. С.М.Окулов. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ, 2006. – 383 с.
5. М.С.Долинский. Решение сложных и олимпиадных задач по программированию. – СПб.: Питер, 2006. – 366 с.