

НАО «Костанайский  
региональный  
университет  
имени А.Байтурсынова»



Утверждаю  
И.А. Первого проректора  
А.Исмаилов  
18.09.2020г.

**ПРОГРАММЫ КУРСОВ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Программа**  
**«Решение олимпиадных задач по программированию»**

Общий объем – 36 часов.

Руководитель программы: Жарлыкасов Б.Ж. , магистр естественных наук,  
старший преподаватель.

**Описание программы**

Курс направлен на подготовку учителей и развитие навыков к решению олимпиадных задач по спортивному программированию, что позволит им успешно подготавливать учащихся к участию в олимпиадах и даст возможность профессионального развития в этой области. Основная аудитория – учителя обучающие учеников 7-10 классов, имеющие базовую подготовку и владеющие одним из языков программирования.

Основное содержание курса - изучение алгоритмов, используемых при решении олимпиадных задач.

**Цель программы:** систематизация знаний и формирование у учащихся практических навыков применения компьютерной техники для решения задач различного рода.

**Задачи курса:**

- изучение синтаксиса языка;
- формирование навыков разработки алгоритмов для решения практических задач;
- ознакомление с существующими на данный этап стандартными алгоритмами и подходами (сортировка, поиск, шифрование данных, понятие сжатия данных и др.);
- введение базовых понятий из области аналитической геометрии ознакомление с алгоритмами машинной графики;
- подготовка к соревнованиям по олимпиадному программированию.

**В результате изучения программы курса слушатель должен:**

**Знать:**

- знать синтаксис языка C++;
- владеть основами алгоритмизации;
- знать основные алгоритмы решения стандартных задач.

**Уметь:**

- планировать и строить урок в соответствии с уровнем ребенка;
- подбирать активные методы и приемы обучения в соответствии с целями;
- составлять примерные дифференцированные задания для подготовки учащихся к олимпиадам по программированию.

**Иметь навыки:**

- иметь высокий уровень знаний одного из языков программирования;
- владеть большой алгоритмической базой;
- уметь решать олимпиадные задачи по информатике.

## Тематический план

№	Наименование темы	Теория	Практика	Всего часов
<b>Модуль 1. Комбинаторика.</b>				
1.1	Базовые методики счета.	2	2	4
1.2	Биномиальные коэффициенты.	1	2	3
1.3	Рекурсия и перебор.	1	2	3
<b>Модуль 2. Динамическое программирование.</b>				
2.1	Математическая индукция.	1		1
2.2	Рекуррентные соотношения.	1		1
2.3	Решение задач.	1	3	4
<b>Модуль 3. Графы.</b>				
3.1	Введение.	1		1
3.2	Структуры данных для графов.	1		1
3.3	Обход графа в ширину.	1	1	2
3.4	Обход графа в глубину.	1	1	2
3.5	Алгоритмы с графами.	1	3	4
<b>Модуль 4. Геометрия.</b>				
4.1	Аналитическая геометрия.	2	2	4
4.2	Вычислительная геометрия.	1	2	3
4.3	Разбор геометрических задач.	1	2	3
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>20</b>	<b>36</b>

## Содержание курса

### Модуль 1. Комбинаторика.

#### 1.1. Базовые методики счета.

Классификация комбинаторных задач. Перебор с помощью двоичных чисел. Перестановки. Обратная перестановка. Поиск циклов и порядка перестановки. Задача о счастливых билетах.

#### 1.2. Биномиальные коэффициенты.

Факториал.  $A(k,n)$  и  $C(k,n)$ . Биномиальные коэффициенты. Вычисление количества комбинаций с использованием сочетаний.

Задача «Великий комбинатор».

#### 1.3. Рекурсия и перебор.

Прямая и косвенная рекурсия. Примеры. Рекурсивный перебор всех перестановок. **Решение задач**

### Модуль 2. Динамическое программирование.

#### 2.1. Математическая индукция.

Принцип математической индукции. Понятие динамического программирования. Примеры.

#### 2.2. Рекуррентные соотношения.

Понятие рекуррентного соотношения. Примеры.

**Решение задач**

### Модуль 3. Графы.

#### 3.1. Введение в графа

Введение: понятие графа, определения. Классификация графов.

#### 3.2. Структуры данных для графов.

Матрица смежности и таблица ребер. Примеры.

#### 3.3. Обход графа в ширину.

Волновой алгоритм. Пример поиска кратчайшего пути в лабиринте.

#### 3.4. Обход графа в глубину.

Рекурсивная реализация обхода графа в глубину. Задача коммивояжера.

#### 3.5. Алгоритмы с графами.

Алгоритмы Дейкстры и Флойда поиска кратчайшего пути в графе. Алгоритм Форда-Беллмана релаксации вершин графа. Алгоритм Каскала и Примы построения остова графа.

## **Модуль 4. Геометрия.**

### **4.1. Аналитическая геометрия.**

Векторное и скалярное произведения и их свойства. Вычисление площади треугольника. Принадлежность точки треугольнику. Расстояние от точки до прямой.

### **4.2. Вычислительная геометрия.**

Пересечение отрезков. Площадь многоугольника. Выпуклая оболочка. Теорема Пика.

### **4.3. Разбор геометрических задач.**

Разбор задач: «Треугольные страны», «Целые точки» и «Дремучий лес».

## **Литература**

1. Алексеев А.В., Беляев С.Н. Подготовка школьников к олимпиадам по информатике с использованием веб-сайта: учебно-методическое пособие для учащихся 7-11 классов. Ханты-Мансийск: РИО ИРО, 2008. – 284 с.
2. Алексеев А.В., Беляев С.Н. Дистанционная подготовка школьников к олимпиадам по информатике: учебно-методическое пособие для учащихся 7-11-х классов. Екатеринбург: Сред. - Урал. кн. изд-во, 2009. – 456 с.
3. Беляев С.Н., Лалетин Н.В. Региональные олимпиады по информатике – 2008/2009: учебно-методическое пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2009. – 192 с.
4. Дьюхарст С., Старк К. Программирование на С++, 1993. - 272 с.
5. Бочков С.О., Субботин Д.М. Язык программирования Си для персонального компьютера. - М.: Радио и связь, 1990. - 384 с.
6. Язык С для профессионалов. - М.: Н.В.К - СОФТ, 1992 - 320 с.
7. Белецкий Я. Турбо Си++. Новая разработка. - М.: Машиностроение, 1994. - 400 с.
8. Бочков С.О., Субботин Д. М. Язык программирования Си для персональных компьютеров. –М.: Радио и связь, 1990.
9. Фигурнов В. Э. IBM PC для пользователя. Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: ИНФРА–М, 1995.
10. Шилдт Г. Теория и практика С++: пер. с англ. – СПб.: BHV – Санкт-Петербург, 1996.
11. Страуструп Б. Введение в Си++. Электронный вариант книги разработчика Си++ <http://www.citforum.ru/>
12. Федор Меньшиков. Олимпиадные задачи по программированию + CD – СПб.: Питер, 2007 – 315 с.
13. Скиена С.С., Ревилла М.А. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2005. – 416 с.