

НАО «Костанайский
региональный
университет
имени А. Байтурсынова»



Утверждаю
Председатель Правления –
Ректор
_____ С. Куанышбаев
« _____ » _____ 2022 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
курсов повышения квалификации педагогов
«Решение олимпиадных задач по программированию»
для обучения учителей 7-10 классов организаций общего
среднего образования с русским языком обучения

Рассмотрено на заседании
Ученого совета,
протокол №13 от 28.10.2022 г.

г.Костанай, 2022 г.

Авторы программы:

Жарлыкасов Б.Ж.. старший преподаватель кафедры физики, математики и цифровых технологий, магистр естественных наук;

Мауленов К.С.. старший преподаватель кафедры физики, математики и цифровых технологий, магистр естественных наук.

Программа разработана с учетом:

- требований Государственных общеобязательных стандартов высшего и послевузовского образования, утвержденных приказом Министра науки и высшего образования Республики Казахстан от 20 июля 2022 года № 2;

- требований Государственных общеобязательных дошкольного воспитания и обучения, начального, основного среднего и общего среднего, технического и профессионального, послесреднего образования, утвержденных приказом Министра просвещения Республики Казахстан от 3 августа 2022 года № 348.

1. Общие положения

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.

Программа не задается целью рассмотрения вопросов методики преподавания в части применения технологий обучения, но изложение содержания трудных тем будет подразумевать их методику преподавания через логическую последовательность рассмотрения вопросов и качество их подачи.

Программа рассчитана к реализации в течение двух недель при объеме 72 академических часа (1 академический час – 45 минут).

2. Глоссарий

Комбинаторика	раздел математики, посвящённый решению задач, связанных с выбором и расположением элементов некоторого множества в соответствии с заданными правилами
Рекурсия	вызов функцией самой себя
Динамическое программирование	способ решения сложных задач путём разбиения их на более простые подзадачи
Сортировка	Это алгоритм упорядочивания данных по некоторым признакам
Графы	конечное множество вершин, некоторые из которых соединены рёбрами
Геометрия	раздел информатики, в котором рассматриваются алгоритмы для решения геометрических задач
Биномиальный коэффициент	коэффициенты в разложении бинома Ньютона
BFS	Поиск в ширину (англ. breadth-first search) — один из методов обхода графа
DFS	Поиск в глубину (англ. Depth-first search) — один из методов обхода

	графа
--	-------

3. Тематика Программы

Модуль 1 Комбинаторика	Тема 1.1 Базовые методики счета. Тема 1.2 Биномиальные коэффициенты. Тема 1.3 Рекурсия и перебор.
Модуль 2 Динамическое программирование	Тема 2.1 Математическая индукция. Тема 2.2 Рекуррентные соотношения. Тема 2.3 Решение задач.
Модуль 3 Графы	Тема 3.1 Введение в графы Тема 3.2 Структуры данных для графов. Тема 3.3 Обход графа в ширину. Тема 3.4 Обход графа в глубину. Тема 3.5 Алгоритмы с графами.
Модуль 4 Геометрия	Тема 4.1 Аналитическая геометрия. Тема 4.2 Вычислительная геометрия. Тема 4.3 Разбор геометрических задач.
Итоговый контроль в системе автоматического судейства	Оценивание уровня предметных компетенций по изученным темам модуля 1 - 4

4. Цель, задачи и ожидаемые результаты Программы

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

Задачи:

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

Ожидаемые результаты:

По окончании курса слушатели:

Должны знать:

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

Должны 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.

Должны иметь навыки:

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

5. Структура и содержание Программы

Модуль 1 Комбинаторика	Тема 1.1 Базовые методики счета. Классификация комбинаторных задач. Перебор с помощью двоичных чисел. Перестановки. Тема 1.2 Обратная перестановка. Поиск циклов и порядка перестановки. Задача о счастливых билетах. Тема 1.3 Биномиальные коэффициенты. Факториал. $A(k,n)$ и $C(k,n)$. Биномиальные коэффициенты. Вычисление количества комбинаций с использованием сочетаний. Тема 1.4 Задача «Великий комбинатор». Тема 1.5 Рекурсия и перебор. Прямая и косвенная рекурсия. Примеры. Рекурсивный перебор всех перестановок. Решение задач
Модуль 2 Динамическое программирование	Тема 2.1 Математическая индукция. Принцип математической индукции. Понятие динамического программирования. Примеры. Тема 2.2 Рекуррентные соотношения. Понятие рекуррентного соотношения. Примеры.
Модуль 3 Графы	Тема 3.1 Введение в графа. Введение: понятие графа, определения. Классификация графов. Тема 3.2 Структуры данных для графов. Матрица смежности и таблица ребер. Примеры.

	<p>Тема 3.3 Обход графа в ширину. Волновой алгоритм. Пример поиска кратчайшего пути в лабиринте.</p> <p>Тема 3.4 Обход графа в глубину. Рекурсивная реализация обхода графа в глубину. Задача коммивояжера.</p> <p>Тема 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.</p>
Модуль 4 Геометрия	<p>Тема 4.1 Аналитическая геометрия. Векторное и скалярное произведения и их свойства. Вычисление площади треугольника. Принадлежность точки треугольнику. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Тема 4.2 Вычислительная геометрия. Пересечение отрезков. Площадь многоугольника. Выпуклая оболочка. Теорема Пика.</p> <p>Тема 4.3 Разбор геометрических задач. Разбор задач: «Треугольные страны», «Целые точки» и «Дремучий лес».</p>
Итоговый контроль в системе автоматического судейства	Оценивание уровня предметных компетенций по изученным темам модуля 1 - 4

6. Организация учебного процесса

Курсы повышения квалификации организуются в форме очного обучения продолжительностью 72 часа в течение 2-х недель.

Основные методы преподавания и виды работ: интерактивная лекция, видео лекция, просмотр решений олимпиадных задач, решение олимпиадных задач, выполнение лабораторных работ.

7. Учебно-методическое обеспечение программы

Темы модуля	Количество часов	Вид учебного занятия, методы обучения и количество часов	Учебно-методическое обеспечение темы
Тема 1.1 Базовые	4	Интерактивная	Презентация,

методики счета		лекция;	видеолекция
Тема 1.2 Биномиальные коэффициенты	4	Интерактивная лекция;	Презентация, видеолекция
Тема 1.3 Рекурсия и перебор	5	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 2.1 Математическая индукция	4	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 2.1 Рекуррентные соотношения	5	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 3.1 Введение в графа	2	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 3.2 Структуры данных для графов	2	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 3.3 Обход графа в ширину	2	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 3.4 Обход графа в глубину	2	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 3.5 Алгоритмы с графами	2	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 4.1 Аналитическая геометрия	5	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
Тема 4.2 Вычислительная геометрия	5	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	

Тема 4.3 Разбор геометрических задач	4	Интерактивная лекция; Практическое занятие; решение задач	
--------------------------------------	---	---	--

8. Оценивание результатов обучения

Контроль и оценка знаний участников курса осуществляется в процессе проведения занятий - формативное оценивание, а также после завершения курса в форме проверки решений задач, исходя из их целей, задач и ожидаемых результатов.

Данная программа повышения квалификации учителей направлена на обучение и поэтому мониторинг результатов обучения осуществляется посредством системы автоматического судейства.

Оценивание используется для рубежного контроля, коррекции знаний и умений. Проводится в виде выполнения практических заданий, решения задач по программированию.

9. Посткурсовое сопровождение

После прохождения программы у слушателей развиваются когнитивные функции, улучшается уровень: алгоритмического мышления, знаний программирования на языках высокого уровня, подготовки к соревнованиям по олимпиадному программированию.

Посткурсовая поддержка в рамках сотрудничества с организациями среднего образования предполагает Zoom конференции, семинары, круглые столы и т.д.

Кроме того, участники курса смогут по обращаться к преподавателю для консультации по различным вопросам, например, по выбору тем для научных исследований учащихся.

10. Список основной и дополнительной литературы

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; Красноярск. 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.
14. Алексеев В.Е., Таланов В.А. Алгоритмы и структуры данных. Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Информационные технологии и компьютерное моделирование в прикладной математике» Нижний Новгород, 2007, 105 с.