**План проведения факультативов**

**«Спортивное программирования и Алгоритмы»**

**на базе**

**Национального аэрокосмического университета**

**им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»**

Цели: подготовка абитуриентов и студентов ХАИ к различным соревнованиям и олимпиадам по программированию, повышение уровня практической алгоритмической подготовки молодых программистов, преподавание фундаментальной теоретической подготовки в алгоритмах на уровне лучших вузов США и Европы.

Список потенциальных соревнований:

1. Международная студенческая олимпиада «ACM ICPC», <http://icpc.baylor.edu>
2. Международная открытая студенческая олимпиада по программированию им. С.А. Лебедева и В.М. Глушкова «KPI-Open», <http://kpi-open.org>
3. Открытый Кубок имени Е.В. Панкратьева по программированию, <http://www.opencup.ru>
4. Зимняя школа по программированию, ХНУРЭ, <http://wschool.kharkov.ua>
5. Марафоны и другие соревнования на TopCoder, <http://topcoder.com/tc>
6. Индивидуальные турниры как “Google Code Jam”, <http://code.google.com/codejam/>
7. Открытый чемпионат Харькова по спортивному программированию, <http://khcup.qbit.org.ua>

Сроки: конец октября 2013 – конец мая 2014.

Формат:

1. Еженедельная лекционная встреча с разбором тематического домашнего задания. Лекции могут чередоваться с семинарами, на которых студенты представляют свои решения (реализации) и результаты.
2. Домашние задания могут включать решение алгоритмических задач, математические доказательства, поиск соответствующей литературы и программирование заданий с «online judge»-ресурсов как <http://acm.timus.ru>, <http://uva.onlinejudge.org> и других.
3. Практическое соревнование раз в две недели. Студенты организовываются в группы до 3-х человек и соревнуются на базе архивов как <http://codeforces.com>, <https://icpcarchive.ecs.baylor.edu> и других.
4. Ежемесячный индивидуальный проект в виде поиска интересной задачи с олимпиадных архивов и сборников решений, ее презентация перед классом, включающая анализ и сравнение вариантов решения.

Руководители:

1. Старов Алексей Александрович – онлайн руководитель (подготовка лекций и тренировочных материалов, разбор решений, ежемесячные удаленные презентации).
2. Русин Дмитрий Олегович – онсайт руководитель (проведение встреч на базе ХАИ, организация учебного процесса, помощь в лекциях и решениях).

План рассматриваемых тем:

1. Вступление в спортивное программирование, примеры различных олимпиадных задач, связь алгоритмов с практическим программированием
2. Классификация олимпиадных задач с примерами, необходимые разделы математики для повторения – 2 занятия
3. Понятие сложности алгоритмов, O-нотация и другие.
4. Алгебра и теория чисел (от Решета Эратосфена до Длинной арифметики) – минимум 3 лекции
5. Парадигма «Разделяй-и-властвуй», практическое применение – минимум 3 лекции
6. Простые алгоритмы на Графах – минимум 2 лекции
7. Приложение алгоритмов на Графах – минимум 2 занятия
8. Потоки в теории Графов и олимпиадных задачах
9. Примеры сложных алгоритмов на Графах (RMQ, Венгерский алгоритм и другие)
10. Задача поиска с точки зрения Искусственного интеллекта и теории Игр – минимум 2 лекции
11. Жадные алгоритмы
12. Парадигма «Динамическое программирование» - минимум 3 занятия
13. Вступление в комбинаторику
14. Основы вычислительной геометрии– минимум 2 занятия
15. Более сложные алгоритмические задачи
16. Численные методы
17. Строки и последовательности – минимум 2 занятия
18. Умные структуры данных – минимум 3 занятия
19. NP-полнота и как с этим бороться
20. Обзор программистских трюков

Данные темы будут рассматриваться в пересечении, а полный цикл – итеративно повторятся углубляясь в теорию и сложность. Очень важно, что бы у начинающего олимпиадника знания и опыт развивались параллельно в каждом направлении. Список тем не финальный (от некоторых в течении года придется отказаться, а другие добавить, некоторым сократить часы и наоборот).

Литература:

(множество онлайн ресурсов и материалов)

1. Алгоритмы. Построение и анализ – Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р.
2. Алготимы на C++ / Алгоритмы на Java – Седжвик Р.
3. Олимпиадные задачи по программированию / Алгоритмы. Руководство по разработке – Скиена С.
4. Алгоритмы и программы. Решение олимпиадных задач – Порублев И.Н., Cтавровский А.Б.
5. Материалы Зимней школы по программированию ХНУРЭ.

Данный список книг является только базовым и будет значительно расширен в ходе занятий.