

Программа курса олимпиадной подготовки по информатике

Тип курса: онлайн-курс

Класс учащихся: 9-11

Цель подготовки: призер и победитель МЭ и РЭ ВсОШ

Количество академических часов (обязательное): 56

Методист: Сизов Илья Игоревич

Преподаватель кафедры информатики, образование: НИУ ВШЭ, факультет компьютерных наук. Вторая степень Всероссийской командной олимпиады школьников по программированию. Диплом 1 степени "Открытая олимпиада школьников" ("информационные технологии"). Диплом 1 степени "Всесибирская открытая олимпиада школьников" ("информатика").

1. Как устроен курс олимпиадной подготовки

- ✓ Практикоориентированный подход к обучению: наработка навыков решения задач олимпиадного формата МЭ и РЭ ВсОШ.
- ✓ Программа курса обновляется каждый год и адаптируется преподавателем под уровень знаний и скорость усвоения материала учениками.
- ✓ Онлайн-занятия проходят в Zoom. Все материалы, тестирования и записи прошедших занятий доступны на собственной образовательной платформе Коалиции во время и после курса.
- ✓ Контроль прогресса: домашнее задание после каждого занятия, контрольные работы по итогам учебного модуля, три пробных тура ВсОШ.
- ✓ Куратор: помощник на курсе по всем техническим, организационным и предметным вопросам.
- ✓ Отслеживание успеваемости: индивидуальные отчеты по посещаемости, проценту выполнения домашних заданий и результатам контрольных точек.
- ✓ Доступ к закрытому чату курса в Telegram: куратор и преподаватель ответят на все вопросы.

2. Описание программы

Цель обучения на курсе – успешное выступление на МЭ и РЭ ВсОШ по информатике.

Объём учебной нагрузки на курсе:

Максимальная учебная нагрузка (с учетом домашних заданий и самостоятельной подготовки): 96 ак. часов.

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 56 ак. часов.

Количество занятий в неделю: 2 занятия в неделю по 2 ак. часа.

Примерная длительность курса: 3 месяца

Входные компетенции ученика (нужно для успешного обучения на курсе):

- ✓ Опыт выступления на ШЭ и МЭ ВсОШ по информатике.
- ✓ Быть знакомым с любым языком программирования (Python / C++).

Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):

- ✓ Умение решать нестандартные задания МЭ и РЭ ВсОШ по информатике.
- ✓ Успешное выступление на МЭ и РЭ ВсОШ по информатике (статус призера или победителя МЭ и РЭ ВсОШ).

Критерии для достижения выходных компетенций:

- ✓ Посещение 90% занятий или пересмотр пропущенных занятий в записи в течение недели после даты фактического проведения занятия.
- ✓ Выполнение 90% домашних заданий в течение максимум 14 дней после выдачи домашнего задания преподавателем.
- ✓ Написание 100% контрольных точек, возможно написание пропущенных контрольных точек в течение 14 дней после даты их проведения.
- ✓ Написание 100% пробных туров олимпиад, возможно написание пропущенных контрольных точек в течение 14 дней после даты их проведения.

3. Тематическое планирование олимпиадного курса по информатике

Программа может корректироваться преподавателем во время курса с учетом уровня группы: возможно увеличение или уменьшение ак.часов на определенные темы

№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
Модуль 1. Изучение языка				
1	Введение в C++	2	Семинар	<i>Примитивные типы данных, операции над ними. Условия, ветвления, циклы. Строки.</i>
2	C++, продолжение	2	Семинар	<i>Функции, их перегрузка. Передача по ссылке. Векторы.</i>
3	Сортировки. Асимптотика	2	Семинар	<i>Понятие асимптотики, время работы кода. Сортировки: квадратичные, быстрые и др.</i>
4	Итоговый контроль по модулю	2	Контрольная работа	<i>Решение контеста по изученным темам.</i>
Модуль 2. Встроенные структуры данных				
1	Множества и словари	2	Семинар	<i>Структуры данных Set и Map. Их определение и использование.</i>
2	Линейные структуры данных	2	Семинар	<i>Структуры данных Stack, Queue и Deque. Их определение и использование. Реализация очереди на двух стеках.</i>
Модуль 3. Простейшие алгоритмы				
1	Линейные алгоритмы	2	Семинар	<i>Два указателя. Префиксные суммы и массив разностей. Нахождение ближайшего меньшего слева.</i>
2	Бинарный поиск	2	Семинар	<i>Идея бинарного поиска. Поиск по массиву/вектору. Бинарный поиск по ответу. Вещественный поиск.</i>
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	<i>Решение контеста по изученным темам.</i>
Модуль 4. Графы				
1	Графы. Обход в ширину и глубину	2	Семинар	<i>Виды графов: ориентированность, взвешенность, связность. Способы хранения графов. Обходы в глубину и ширину.</i>



№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
2	Взвешенные графы	2	Семинар	Обход взвешенного графа. Алгоритм Дейкстры и его вариации. Расстояние между вершинами
3	Итоговый контроль по модулю	2	Контрольная работа	Решение контеста по изученным темам.
Модуль 5. Арифметика и теория чисел				
1	Свойства чисел	2	Семинар	Признаки делимости. Проверка числа на простоту. Основная теорема арифметики. Разложение числа на простые. Бинарное возведение в степень.
2	Модульная арифметика. НОК и НОД	2	Семинар	НОК, НОД, алгоритм Евклида. Решето Эратосфена. Обратный элемент по простому модулю. Арифметические вычисления по модулю
3	Битовые операции	2	Семинар	Битовый сдвиг, бинарное представление чисел в C++. Побитовое И, ИЛИ, XOR и НЕ.
Модуль 6. Динамическое программирование				
1	Линейная динамика	2	Семинар	Введение в динамическое программирование. Одномерная динамика и ее примеры.
2	Многомерная динамика	2	Семинар	Двумерная динамика. Задача о черепашке. Многомерная динамика.
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	Решение контеста по изученным темам.
Модуль 7. Деревья отрезков				
1	Дерево отрезков. Точечные операции	2	Семинар	Определение дерева отрезков. Реализация на функциях дерева для поиска суммы на отрезке и изменения элемента. Способы применения.
2	Дерево отрезков. Массовые операции	2	Семинар	Дерево отрезков с изменениями на отрезке. Реализация дерева для максимума на отрезке и добавления на отрезке.
Модуль 8. Хеширование				
1	Хеширование	2	Семинар	Хеширование: общая концепция. Хеширование строк. Быстрое сравнение подстрок.



№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
2	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	Решение контеста по изученным темам.
Модуль 9. Продвинутое графы				
1	Минимальные остовные деревья. СММ	2	Семинар	Остовные деревья. Система непересекающихся множеств: определение и реализация. нахождение минимального остовного дерева.
1	Общие предки вершин. Динамика.	2	Семинар	Предок, потомок вершины. Нахождение наибольшего общего предка. Двоичные подъемы. Динамическое программирование на поддеревьях.
2	Разряженные таблицы	2	Семинар	Определение и реализация Sparse Table и их применения. Нахождение общего предка при помощи таблиц.
Модуль 10. Геометрия и интерактивные задачи				
1	Введение в ООП. Геометрия	2	Семинар	Точки и векторы. Сложение, вычитание, взятие скалярного и смешанного произведения двух векторов – реализация с помощью структур. Классические задачи на геометрию.
2	Интерактивные задачи	2	Семинар	Понятие интерактивной задачи. Работа с интерактором. Сбрасывание буфера вывода. Примеры задач.
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	Решение контеста по изученным темам.

4. Список рекомендуемых источников для обучающихся на курсе (литература и интернет-ресурсы)

1. informatics.msk.ru - платформа с базовыми задачками для изучения языка
2. codeforces.com - платформа с регулярными онлайн-соревнованиями по Олимпиадной информатике и большим архивом задач
3. acmp.ru - архив с задачами
4. neerc.ifmo - сборник статей по алгоритмам и структурам данных
5. algorithmica.org/ru – сборник статей по алгоритмам и структурам данных
6. leetcode.com – сборник задач на алгоритмы с системой оценивания. Красиво смотрится в резюме
7. Грокаем алгоритмы, Бхаргава А. – книга с простыми объяснениями алгоритмов.
8. Искусство программирования, Дональд Эрвин Кнут – очень полезная книжка со сложными объяснениями алгоритмов.
9. habr.com – очень большой сборник статей на темы IT и около.
10. <https://www.khanacademy.org/math/linear-algebra> - базовый курс по линейной алгебре, полезной для решения олимпиадных задач.
11. Б. Страуструп "Язык программирования C++" – отличный учебник по плюсам.
12. "Язык программирования C++" Б. Страуструп – лучший возможный учебник по плюсам.
13. play.google.com/store/apps/details?id=wiki.algorithm.algorithms&pli=1 – анимированные иллюстрации работы алгоритмов.