

## **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
<b>Модуль 1. Изучение языка</b>				
1	Введение в C++	2	Семинар	<i>Среда программирования, ввод-вывод, типы переменных, условия, циклы, массивы.</i>
2	Язык C++, продвинутое вещи	2	Семинар	<i>Функции, указатели, стандартные алгоритмы STL.</i>
3	Язык C++, ООП	2	Семинар	<i>Классы, методы реализации ООП в языке C++.</i>
<b>Модуль 2. Простые структуры данных</b>				
1	Стек, очередь, Дек	2	Семинар	<i>Определение структуры данных. Реализация и принцип работы структуры данных Стек, Очередь и Дек.</i>
2	Структуры данных Set и Map	2	Семинар	<i>Обзор структур данных Множество и Словарь. Принцип работы. Область применимости. Классические задачи.</i>
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	<i>Решение контеста по изученным темам.</i>
<b>Модуль 3. Поиск и сортировка</b>				
1	Бинарный поиск	2	Семинар	<i>Понятие асимптотики. Бинарный поиск по массиву. Бинарный поиск по ответу.</i>
2	Сортировки	2	Семинар	<i>Сортировка пузырьком. Сортировка подсчетом. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка.</i>
<b>Модуль 4. Перебор с возвратом и Комбинаторика</b>				
1	Рекурсия. Перебор вариантов.	2	Семинар	<i>Рекурсия. Классические задачи на рекурсию. Перебор всех подмножеств множества. Перебор всех перестановок.</i>
2	Построение комбинаторных объектов	2	Семинар	<i>Принцип рекурсивного построения размещений, сочетаний и перестановок. Задача разбиения числа на слагаемые.</i>
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	<i>Решение контеста по изученным темам.</i>



№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
<b>Модуль 5. Арифметика и Принцип двух указателей</b>				
1	Линейные алгоритмы. Два указателя	2	Семинар	<i>Линейные алгоритмы: префикс суммы, метод инкремента. Два указателя: задача о удалении нулей из массива.</i>
2	Арифметические алгоритмы	2	Семинар	<i>Быстрое возведение в степень по модулю. Алгоритм Евклида – поиск наибольшего общего делителя. Проверка на простоту и факторизация числа.</i>
<b>Модуль 6. Динамическое программирование</b>				
1	Введение в динамическое программирование	2	Семинар	<i>Основные определения. Линейное динамическое программирование. Классические задачи на линейное динамическое программирование.</i>
2	Динамическое программирование. Продолжение.	2	Семинар	<i>Многомерное динамическое программирование. Задача о рюкзаке.</i>
3	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	<i>Решение контеста по изученным темам.</i>
<b>Модуль 7. Графы</b>				
1	Введение в графы. Способы хранения графов. Обходы в глубину и ширину	2	Семинар	<i>Основные определения. Три способа хранения графов. Обход в ширину и глубину. Классические задачи.</i>
2	Графы. Поиск кратчайших путей	2	Семинар	<i>Понятие взвешенных графов. Алгоритм Дейкстры: разные реализации. Алгоритм Флойда–Уоршелла и алгоритм Беллмана — Форда</i>
<b>Модуль 8. Дерево отрезков</b>				
1	Дерево отрезков	2	Семинар	<i>Классическая задача RMQ. Построение дерева отрезков. Поиск минимума/суммы на отрезке и обновление в точке.</i>
2	Решение задач на графы и деревья	2		<i>Решение задач на графы и деревья.</i>
3	Декартово дерево. Часть 1	2	Семинар	<i>Структура данных «Декартово дерево» по явному ключу. Работа с указателями. Построение ДД. Операции Split и Merge. Операции добавления и удаления элементов. Операция Update и поддержание данных о вырезанном дереве.</i>



№ п/п	Название темы	Кол-во ак. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
4	Декартово дерево. Часть 2	2	Семинар	<i>Структура данных «декартово дерево» по неявному ключу. Идея ДД по неявному ключу. Задача RMQ и другие. Массовые операции на ДД: прибавить на отрезке, присвоить на отрезке, развернуть отрезок.</i>
5.	Итоговый контроль по модулям	2	Контрольная работа	<i>Решение контекста по изученным темам</i>
<b>Модуль 9. Продвинутый перебор и строки</b>				
1	Строки. Хеширование	2	Семинар	<i>Хеширование: общая концепция. Хеширование строк. Быстрое сравнение подстрок.</i>
2	Meet-in-the-middle	2	Семинар	<i>Принцип метода. Ограничения и область применимости. Классические задачи.</i>
<b>Модуль 10. Геометрия</b>				
1	Базовая геометрия	2	Семинар	<i>Точки и векторы. Сложение, вычитание, взятие скалярного и смешанного произведения двух векторов – реализация с помощью структур. Классические задачи на геометрию.</i>
2	Геометрия. Работа с многоугольниками	2	Семинар	<i>Нахождение минимальной выпуклой оболочки выпуклого многоугольника. Алгоритм заворачивания подарка. Проверка точки на принадлежность многоугольнику.</i>
3	Итоговый контроль по модулю	2	Контрольная работа	<i>Решение контекста по изученным темам.</i>



---

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

1. [informatics.msk.ru](http://informatics.msk.ru) - платформа с базовыми задачками для изучения языка
2. [codeforces.com](http://codeforces.com) - платформа с регулярными онлайн-соревнованиями по Олимпиадной информатике и большим архивом задач
3. [acmp.ru](http://acmp.ru) - архив с задачами
4. [neerc.ifmo](http://neerc.ifmo) - сборник статей по алгоритмам и структурам данных
5. [algorithmica.org/ru](http://algorithmica.org/ru) – сборник статей по алгоритмам и структурам данных
6. [leetcode.com](http://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](http://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](https://play.google.com/store/apps/details?id=wiki.algorithm.algorithms&pli=1) – анимированные иллюстрации работы алгоритмов.