

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

**Перечень и содержание тем
Всероссийской олимпиады школьников «Высшая проба»
по информатике
для учащихся 9-11 классов**



Москва, 2018

Тема 1. Целочисленная арифметика.

Арифметические операции (умножение, деление, остатки, сложение, вычитание). Битовые операции и работа с отдельными битами.

Тема 2. Условный оператор.

Ветвления, конструкции if-else и if else-if, выбор из многих вариантов.

Тема 3. Вещественная арифметика.

Арифметические операции с вещественными числами. Точность. Округления.

Тема 4. Операторы цикла.

Операторы цикла for, while, do ... while. Операторы break и continue.

Тема 5. Массивы.

Одномерные и многомерные массивы. Динамическое выделение памяти. Ввод и вывод массивов.

Тема 6. Процедуры и функции.

Локальные и глобальные переменные. Передача параметров по значению и по ссылке. Рекурсия.

Тема 7. Работа со строками.

Стандартные функции для обработки строк. Конечные автоматы.

Тема 8. Арифметические алгоритмы.

НОД и НОК, системы счисления, длинная арифметика, простые числа и разложение на делители, остатки, быстрое возведение в степень.

Тема 9. Алгоритмы поиска.

Линейный поиск, двоичный поиск, поиск подстроки в строке, два указателя.

Тема 10. Алгоритмы сортировки.

Сортировка подсчетом, сортировка выбором, сортировка пузырьком, применение встроенных сортировок.

Тема 11. Перебор и методы его оптимизации.

Полный перебор, связь с задачами о системе счисления. Рекурсивный перебор и методы его оптимизации.

Тема 12. Динамическое программирование.

Рекуррентные последовательности, простое динамическое программирование. Динамическое программирование с несколькими параметрами, по подстрокам, по подмножествам, по профилю, по поддеревьям.

Тема 13. Жадный алгоритм.

Области применения и стандартные задачи, решаемые жадным алгоритмом. Доказательство применимости.

Тема 14. Алгоритмы на невзвешенных графах.

Обход в ширину и глубину и их применение. Топологическая сортировка, компоненты связности, поиск циклов, проверка на двудольность, мосты, точки сочленения, конденсация. Паросочетания. Эйлеров цикл.

Тема 15. Алгоритмы на взвешенных графах.

Поиск кратчайших путей: алгоритмы Дейкстры, Беллмана-Форда, Флойда. Минимальные остовные деревья. Потоки.

Тема 16. Вычислительная геометрия.

Скалярное и косое произведение. Площади. Взаимное расположение фигур на плоскости и в пространстве. Выпуклые оболочки.

Тема 17. Линейные структуры данных.

Стек, дек, очередь. Решение задачи о проверки правильной скобочной последовательности, минимум в окне, обратная польская нотация.

Тема 18. Деревья.

Бинарное дерево поиска. Сбалансированность бинарных деревьев поиска. Корневые деревья, система непересекающихся множеств. Дерево отрезков, решение задач RMQ и RSQ. Куча. Дерево Фенвика.

Тема 19. Хеши и хеш-таблицы.

Хеш-функции, остатки. Хеш-таблицы. Решение задач о массовом поиске подстрок с помощью суффиксного массива. Бинарный поиск с хешами префиксов.

Тема 20. Разреженные таблицы.

Sparse table. Использование разреженных таблиц для решения задачи поиска наименьшего общего предка в дереве.

Тема 21. Эвристические методы и стандартные идеи.

Метод «Разделяй и властвуй», метод Монте-Карло, meet-in-the-middle.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

Основные источники

Шень А., Программирование: теоремы и задачи – М.: Издательство МЦНМО, 2017.

Кормен, Т., Лейзерсон, Ч., Ривест, Р., Штайн, К. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2005.

<http://e-maxx.ru/>

Дополнительные источники

Онлайн-курс «Введение в программирование (C++)», М.С. Густокашин –

<https://stepik.org/course/363>

Онлайн-курс «Основы программирования на Python», М.С. Густокашин –

<https://www.coursera.org/learn/python-osnovy-programmirovaniya/home/welcome>