

Программа курса по информатике

Тип курса: онлайн-курс

Класс учащихся: 6-7

Цель подготовки: призер и победитель ШЭ и МЭ ВсОШ, дипломант МОШ и других перечневых олимпиад 1-2 уровня

Количество академических часов: 96

Методисты:

Саночкин Юрий Ильич

Старший преподаватель «Факультет компьютерных наук» и «Бизнес-информатика» НИУ ВШЭ

Преподаватель «Data Science» Сберуниверситет

Призер «Объединённой межвузовской математической олимпиады», призер математической олимпиады по криптографии

Бакалавриат и Магистратура «Бизнес-информатика» НИУ ВШЭ

Эрденко Александр Сергеевич

Учебный ассистент «Бизнес-информатика» и «Master of Data Science» НИУ ВШЭ

Финалист олимпиады «Высшая Лига» по прикладной математике и информатике, призер олимпиады «Физтех» по математике

Бакалавриат «Бизнес-информатика» НИУ ВШЭ

1. Как устроен курс

- ✓ Практикоориентированный подход к обучению: наработка навыков решения задач олимпиадного формата ШЭ и МЭВсОШ, а также перечневых олимпиад 1-2 уровня.



- ✓ 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 и 2 пробных тура перечневых олимпиад.
- ✓ 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 ШЭ и МЭ ВсОШ по информатике.

Объём учебной нагрузки на курсе:

Максимальная учебная нагрузка (с учетом домашних заданий и самостоятельной подготовки): 160 ак. часов.

Обязательная учебная нагрузка (аудиторная нагрузка): 96 ак. часов.

Примерная длительность курса: 9 месяцев.

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

- ✓ Уверенное освоение школьной программы по математике 1-6 класса.
- ✓ Уверенное освоение школьной программы по информатике 5-6 класса.
- ✓ Понимание основ языка программирования Python.

Выходные компетенции ученика (после обучения на курсе):

- ✓ Умение решать нестандартные задания ШЭ и МЭ ВсОШ по информатике.
- ✓ Успешное выступление на ШЭ и МЭ ВсОШ по информатике (статус призера или победителя МЭ ВсОШ).
- ✓ Умение решать нестандартные задания по информатике в формате перечневых олимпиад 1-2 уровня.
- ✓ Статус дипломанта МОШ и/или победителя и призера перечневых олимпиад 1-2 уровня.



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 и пробных ОГЭ, возможно написание пропущенных контрольных точек в течение 14 дней после даты их проведения.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тематическое планирование курса по информатике

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

Название темы	Кол-во астр. часов	Формат учебного занятия	Содержание темы
Модуль 1: Основы программирования на Python			
Входное тестирование	2	Домашнее задание	Формат ШЭ
Условный оператор	1	Лекция	Логические выражения и операции. Условный оператор if. Вложенные условные операторы. Множественное ветвление с использованием оператора elif. Тернарный условный оператор. Примеры программ с использованием условных операторов.
	1	Семинар	Создание программ с использованием условных операторов. Использование ветвлений кода для обработки различных ситуаций и условий.



Цикл for	1	Лекция	Основы работы с циклом for. Использование диапазона значений с функцией range(). Вложенные циклы for. Управление циклом: операторы break и continue. Примеры программ с использованием цикла for.
	1	Семинар	Разработка программ с использованием цикла for. Создание итераций и обработка данных с использованием циклов и вложенных циклов.
Нецелые числа	1	Лекция	Вещественные числа и их представление в памяти компьютера. Основные арифметические операции над вещественными числами. Округление и форматирование вещественных чисел. Проблемы точности представления вещественных чисел и способы их решения. Примеры программ с использованием вещественных чисел.
	1	Семинар	Обработка и использование дробных чисел с плавающей запятой, включая округление чисел в программе.
Строки	2	Лекция	Строки и их представление в памяти компьютера. Операции над строками: конкатенация, повторение, сравнение. Доступ к символам строки и срезы. Методы и функции для работы со строками: поиск подстроки, замена, разделение, склеивание, преобразование регистра и другие. Форматирование строк с использованием f-строк и метода format(). Примеры программ с использованием строк и их обработки.
	2	Семинар	Работа со строками и их методами. Обработка и анализ текстовых данных.



Итоговый контроль по темам модуля	1	Семинар	Практика решения стандартных и нестандартных задач на пройденные темы.
Модуль 2. Управляющие конструкции и основы структур данных			
Цикл while	1	Лекция	Основы работы с циклом while. Условие выхода из цикла и его изменение в теле цикла. Вложенные циклы while. Управление циклом: операторы break и continue. Цикл while с условием else. Примеры программ с использованием цикла while.
	1	Семинар	Создание программ, которые будут выполняться множество раз до достижения определенного условия.
Списки и кортежи	2	Лекция	Создание списков и кортежей, доступ к элементам. Операции над списками: добавление, удаление, изменение элементов, сортировка, инвертирование. Функции и методы для работы со списками: len(), count(), index(), append(), extend(), insert(), remove(), pop(), sort(), reverse(). Генераторы списков. Создание и основные операции с кортежами. Преобразование списков и кортежей друг в друга. Примеры программ с использованием списков и кортежей.
	2	Семинар	Создание программных средств по работе с большими массивами данных, использованием функций, методов и генераторов для их обработки.
Многомерные списки	2	Лекция	Создание многомерных списков и доступ к элементам. Вложенные списки и их использование для представления матриц и других многомерных структур. Операции над многомерными списками: добавление, удаление, изменение элементов. Обход многомерных списков с использованием



			вложенных циклов. Транспонирование матриц и другие математические операции с многомерными списками. Примеры программ с использованием многомерных списков.
	2	Семинар	Разработка программ, которые будут работать с таблицами и матрицами, а также выполнять операции над их элементами.
Тестирование №2	3	Домашнее задание	Формат ШЭ ВсОШ
Модуль 3. Функциональное программирование и расширенные структуры данных			
Функции	1	Лекция	Понятие функции и ее использование для структурирования кода. Создание и вызов функций с использованием оператора def. Передача аргументов в функцию и возвращение результата с помощью оператора return. Области видимости переменных и локальные переменные. Аргументы по умолчанию и произвольное количество аргументов. Анонимные функции (lambda-функции). Примеры программ с использованием функций.
	1	Семинар	Написание программ, способных вызывать рекурсивные функции, а также решение задач с использованием рекурсивного подхода.
Рекурсия	1	Лекция	Понятие рекурсии и базовые принципы рекурсивного программирования. Примеры рекурсивных функций: вычисление факториала, чисел Фибоначчи и других. Рекурсия и стек вызовов функций. Рекурсивный перебор комбинаций и перестановок. Примеры программ с использованием рекурсии.
	1	Семинар	Разработка программ, занимающихся оптимизацией



			различных задач программирования путём разбиения их на простые подзадачи с целью экономии времени и памяти системы.
Динамическое программирование	3	Лекция	Понятие динамического программирования и его применение. Примеры задач, решаемых с помощью динамического программирования: числа Фибоначчи, задача о рюкзаке, наибольшая общая подпоследовательность и другие.
	3	Семинар	Создание и изменение структур данных множеств, выполнение операций объединения, пересечения и разности множеств, а также проверка включения элементов в множества.
Множества	2	Лекция	Создание множеств и доступ к элементам. Операции над множествами: добавление, удаление, объединение, пересечение, разность, симметричная разность. Функции и методы для работы с множествами: len(), add(), update(), discard(), remove(), union(), intersection(), difference(), symmetric_difference(). Проверка принадлежности элемента множеству и проверка подмножеств. Преобразование списков и кортежей в множества и обратно. Примеры программ с использованием множеств.
	2	Семинар	Создание особых структур данных, запоминающих и хранящих информацию, а также предоставляющих к ней доступ по уникальному ключу.
Словари	2	Лекция	Создание словарей и доступ к элементам. Операции над словарями: добавление, удаление, изменение элементов. Функции и методы для работы со словарями: len(), keys(), values(), items(),



			update(), get(), pop(), popitem(), clear(). Итерирование по словарям с использованием цикла for и методов keys(), values(), items(). Вложенные словари и их использование для представления сложных структур данных. Преобразование списков и кортежей в словари и обратно. Примеры программ с использованием словарей.
	2	Семинар	Создание особых структур данных, запоминающих и хранящих информацию, а также предоставляющих к ней доступ по уникальному ключу.
Файловый ввод/вывод. Потoki данных	2	Лекция	Основы работы с файлами: операции открытия и закрытия файла. Режимы работы с файлами: чтение, запись, добавление. Чтение данных из файла: построчное чтение, чтение всего файла, чтение определенного количества символов. Запись данных в файл: запись строки, запись нескольких строк, запись данных с помощью функции print(). Управление позицией чтения/записи в файле: функции seek() и tell(). Работа с текстовыми файлами. Работа с потоками данных: стандартные потоки ввода, вывода и ошибок. Примеры программ с использованием файлового ввода/вывода и потоков данных.
	2	Семинар	Разработка программ, использующих методы чтения и записи данных в текстовые файлы. Работа с файлами.
Тестирование №3	3	Домашнее задание	Формат МЭ ВеОШ
Модуль 4. Алгоритмы и оптимизация			
ASCII-кодировка	1	Лекция	Понятие кодировки и ее использование для представления символов. Основы работы с ASCII-кодировкой: коды символов,



			таблица ASCII. Функции <code>ord()</code> и <code>chr()</code> для преобразования символов в коды и обратно. Примеры программ с использованием ASCII-кодировки.
	1	Семинар	Создание программ с применением таблицы символов ASCII для кодирования и декодирования, а также для представления символов в компьютерных системах.
Вычислительная сложность алгоритмов	1	Лекция	Понятие вычислительной сложности алгоритмов и асимптотических оценок. Оценки сложности алгоритмов: O-нотация. Примеры расчета сложности алгоритмов: единичная, линейная, квадратичная, логарифмическая. Сравнение алгоритмов по эффективности на основе их вычислительной сложности. Примеры программ с анализом их вычислительной сложности.
	1	Семинар	Тренировка навыков анализа скорости и эффективности алгоритмов при решении задач программирования.
Продвинутая математика: комбинаторика, НОД, НОК, простые числа	2	Лекция	Комбинаторика: перестановки, сочетания, размещения. Вычисление НОД и НОК с помощью алгоритма Евклида. Простые числа: определение, свойства, тесты на простоту. Примеры программ с использованием продвинутой математики.
	2	Семинар	Использование математических концепций в программировании при решении задач на комбинаторику, делимость и простые числа.
Тур МОШ	3	Домашнее задание	
Геометрия	2	Лекция	Введение в компьютерную геометрию. Точки и векторы. Линии, отрезки и прямые.



			Полигоны. Окружности и круги. Трансформации.
	2	Семинар	Практика работы с точками, векторами, линиями и полигонами. Решение задач на пересечение, расположение и трансформации геометрических фигур. Введение в концепции конвексных оболочек и свип-лайн алгоритмов.
Сортировки. Виды сортировок	2	Лекция	Сортировка пузырьком: алгоритм, сложность, оптимизации. Сортировка выбором: алгоритм, сложность. Сортировка вставками: алгоритм, сложность. Быстрая сортировка: алгоритм, сложность, рекурсивная и итеративная реализации. Сортировка слиянием: алгоритм, сложность, рекурсивная и итеративная реализации.
	2	Семинар	Разработка программ, позволяющих упорядочить данные.
Линейный/бинарный поиск	2	Лекция	Линейный поиск: алгоритм, сложность, примеры использования. Бинарный поиск: алгоритм, условия применения, сложность. Рекурсивный и итеративный варианты бинарного поиска. Примеры программ с использованием линейного и бинарного поиска.
	2	Семинар	Реализация программ с использованием алгоритмов бинарного и линейного поиска с целью нахождения элементов в массиве.
Два указателя	1	Лекция	Два указателя: принцип работы, вычислительная сложность, условия применения.
	1	Семинар	Задачи с применением техники двух указателей.



Префиксные суммы и разностные массивы	1	Лекция	Основные идеи разностного массива и префиксных сумм в задачах
	1	Семинар	Задачи на префиксные суммы и разностный массив
Графы	2	Лекция	Хранение графа, обход в глубину, обход в ширину, раскраска компонент связности, поиск циклов.
	2	Семинар	Задачи на тему графов
Итоговый контроль по темам модуля	1	Семинар	Практика решения стандартных и нестандартных задач на пройденные темы.
Перечневая олимпиада пробный тур (Когнитивные технологии)	3-5	Домашнее задание	Практика решения задач олимпиадного формата по всем темам модулей.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА КУРСЕ (ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ)

Для успешного освоения модуля 3 полезно изучение:

1. Кормен, Т. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штейн; пер. с англ.; 3-е изд. - Москва: ООО "И.Д. "Вильямс", 2013. - 1328
2. <http://e-maxx.ru/algo/>
3. <http://neerc.ifmo.ru/wiki>
4. Devpractice.ru. Python. Уроки. Первое издание
5. Лутц М. Изучаем Python. 5-е издание, 2019
6. <https://informatics.msk.ru/course/view.php?id=3002>
7. Лааксонен А. Олимпиадное программирование, 2018.
8. Кормен Т., Лейзерсон Ч.Э., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2013.



КОАЛИЦИЯ
ОНЛАЙН-ШКОЛА



КОАЛИЦИЯ
ОНЛАЙН-ШКОЛА
