

Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 1-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 0. Введение

- Знакомство с группой
- Регистрация на соответствующих сервисах
- Введение в понятие Computer Science

Результат занятия: проверили подготовку к работе на курсе, получили представление об изучаемом предмете.

Практическое задание: зарегистрироваться, обновить браузер для работы с web-интерфейсом Scratch и настроить свою работу.

День второй

Week 0. Введение

- Двоичный код. ASCII, Unicode
- Представление данных и кодирование информации
- Алгоритмы. Псевдокод
- Искусственный интеллект (ИИ) в программировании, знакомство с инструментом курса на основе ИИ: CS50.ai rubber duck

Результат занятия: узнали как компьютеры воспринимают числа, текст, изображения, музыку и видео, получили базовые навыки программирования - абстракция и псевдокодирование.

Практическое задание: создать свой псевдокод, пообщаться с ИИ-помощником.

День третий

Week 0. Scratch

- Знакомство со средой разработки Scratch
- Типы блоков команд. Система координат
- Первые программы. Hello World. Hello, You. Meow
- Улучшение написанного кода

Результат занятия: познакомились с понятиями: функции, условные выражения, циклы и переменные; получили навыки блочного программирования и улучшения своего кода.

Практическое задание: настроить среду Scratch, написать первые программы с использованием блочного программирования.

День четвертый

Week 0. Scratch

- Условные операторы if... then
- Программирование элементов в игре Oscartime, используя условия
- Реализация движения в программе Ivy's Hardest Game

Результат занятия: научились управлять движением объекта в игре, в зависимости от условий, узнали как создать проект в Scratch.

Практическое задание: изучить готовые блоки кода и написать свои для реализации движения спрайта.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 2-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 1. Язык программирования C

- Переход от Scratch к языку C
- Знакомство с редактором кода Visual Studio Code IDE
- Интерфейс командной строки или терминала. Программа Hello World
- Встроенные функции
- Переменные, строковые переменные в C

Результат занятия: узнали, как создать свою программу на C, как использовать переменные.

День второй

Week 1. Язык программирования C

- Условные операторы
- Циклы
- Математические операции и оптимизация кода
- ОС Linux и работа с командной строкой

Результат занятия: научились применять условные выражения и циклы, узнали как работать с командной строкой Linux.

День третий

Week 1. Язык программирования C

- Введение в проблемный подход при решении задач в программировании
- Практические задания на примере создания игры Mario
- Важность комментариев в вашем коде
- Типы данных в языке C, переменные и операторы

Результат занятия: узнали о проблемном подходе в области информатики, зачем писать комментарии в свой код, как читать чужой код и как использовать типы, переменные и операторы в C.

День четвертый

Week 1. Язык программирования C

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 1

*Дополнительная практика:

- Задача **Debug** (отладка) - для работы с синтаксисом языка Си и получения навыка работы с отладочными программами.
- Задача **Half** (Половина) - для практики на создание функций.
- Задача **Prime** - для практики применения циклов for... в своем коде.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 3-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 2. Функции. Область видимости. Компиляция. Отладка

- Проверка задач Problem Set 1
- Повторение понятий функции и переменные
Что такое область видимости: локальные и глобальные переменные
- Введение в понятие компиляция или перевод кода программы в машинный код
- Поиск ошибок в программе и несколько методов отладки кода

Результат занятия: узнали о том, как данные хранятся в компьютере, как работает компилятор, научились выполнять отладку своего кода с помощью 4-х методов.

День второй

Week 2. Массивы

- Повторение типов данных и введение понятие массив
- Строковый или одномерный массив в языке C. Длина массива

Результат занятия: узнали как массивы хранят данные в разных частях памяти, научились использовать массивы в своем коде и взаимодействовать с ними.

День третий

Week 2. Массивы

- Аргументы командной строки. Как их передавать в код программы
- Корректное и некорректное завершение работы программы
- Введение в криптографию. Шифр цезаря

Результат занятия: как передавать в программу аргументы командной строки, узнали что такое криптография и её основные понятия.

День четвертый

Week 2. Массивы

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 2

*Дополнительная практика:

- Задача **Hours** - практика работы с массивами, передачи массивов в качестве параметров функции, целочисленное деление и приведение типов.
- Задача **NO VOW3ls** - практика работы со строками, аргументами командной строки и написание своей программы с нуля.
- Задача **Password** - практика по перебору строк, используя библиотеку `sture.h`, и используя логические переменные.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 4-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 3. Алгоритмы

- Проверка задач Problem Set 2
- Алгоритмы, оценка эффективности алгоритма, нотация Big O
- Линейный поиск с модулем search.c
- Бинарный поиск. Структуры данных в языке C. Ключевое слово struct

Результат занятия: познакомились с алгоритмическим мышлением, создали свой тип данных, реализовали алгоритмы бинарного и линейного поиска на C.

День второй

Week 3. Алгоритмы

- Введение в понятие сортировка
- Простой алгоритм сортировки выбором
- Алгоритм сортировки пузырьком

Результат занятия: изучили алгоритмы сортировки и их реализацию на C.

День третий

Week 3. Алгоритмы

- Рекурсия. Эффективность сортировки. Бесконечный цикл
- Использование рекурсии в поисках более эффективного алгоритма сортировки. Алгоритм сортировки слиянием
- Сравнение изученных алгоритмов сортировки

Результат занятия: узнали как использовать рекурсию для повышения эффективности алгоритма сортировки, реализацию алгоритма сортировки слиянием.

День четвертый

Week 3. Алгоритмы

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 3

*Дополнительная практика:

- Задача **Recursive atoi** - на создание рекурсивных функций.
- Задача **Average Temperatures** - на работу со struct и алгоритмами сортировки.
- Задача **Max** - практика по передаче массивов в функции и поиск максимальных значений.
- Задача **Snackbar** - практика по применению struct и написанию алгоритма линейного поиска.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 5-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 4. Память

- Проверка задач Problem Set 3
- Pixel Art. Битовая карта
- Шестнадцатеричная система счисления
- Память. Блоки памяти
- Указатели на ячейку памяти

Результат занятия: познакомились со структурой памяти, узнали об указателях, которые предоставляют возможность доступа к данным, хранящимся в определенных ячейках памяти.

День второй

Week 4. Память

- Повторение строки как одномерного массива
- Абсолютные и относительные адреса ячеек памяти
- Сравнение и копирование

Результат занятия: изучили подробнее структуру памяти, узнали как использовать указатели для обращения к определенным ячейкам памяти.

День третий

Week 4. Память

- Динамическое выделение памяти
- Функции malloc и valgrind
- Очистка памяти от удаленных (мусорных) значений ячеек
- Стек вызовов функций. Переполнение. Встроенная функция scanf
- Работа с файлами. Ввод/вывод. Указатели на файл

Результат занятия: узнали методы управления памятью и работы с файлами.

День четвертый

Week 4. Память

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 4

*Дополнительная практика:

- Задача **Bottom Up** - практика по работе с изображениями и метаданными.
- Задача **License** - практика по работе с файлами и файловыми указателями.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 6-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 5. Структуры данных

- Проверка задач Problem Set 4
- Введение в структуры данных в языке C
- Абстрактные структуры данных. Очереди и стеки
- Повторение понятия массив. Изменение размера массивов

Результат занятия: изучили организацию данных в памяти.

День второй

Week 5. Структуры хранения данных

- Односвязные списки
- Двусвязные списки
- Структуры данных деревья. Бинарные деревья поиска

Результат занятия: познакомились с более сложными структурами хранения данных.

День третий

Week 5. Структуры хранения данных

- Словари
- Введение в хэширование. Хэш-таблицы. Хэш-функции
- Префиксные деревья (tries)

Результат занятия: узнали как использовать указатели для создания структур данных.

День четвертый

Week 5. Структуры хранения данных

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 5

*Дополнительная практика:

- Задача **Trie** - практика по работе со сложными структурами данных
- и с префиксными деревьями.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 7-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 6. Python

- Проверка задач Problem Set 5
- Начало изучения Python
- Сравнение языков C и Python на примере программы dictionary.py

Результат занятия: узнали как изученные принципы программирования из предыдущих уроков могут быть реализованы в Python.

Практическое задание: Создать программу-приветствие на Python.

День второй

Week 6. Python

- Переход от C к Python. Python и его библиотеки.
- Строки в Python. Сравнение кода программ по выводу строки
- Переменные и типы в Python
- Обработка фото с помощью Python

Результат занятия: узнали о том, как Python упрощает создание кода.

Практическое задание: Создать программу "Фильтр картинки". Решить задачи по теме строки.

День третий

Week 6. Python

- Условные операторы. Переписать калькулятор с C на Python
- Знакомство с объектно-ориентированным подходом в Python
- Цикл While в Python. Решение задач
- Цикл For в Python. Решение задач

Результат занятия: узнали, что Python - это язык высокого уровня, особенности написания программ с условными операторами и циклами.

Практическое задание: Написать программу "Калькулятор" на Python. Создать программу "Сравни числа", "Заглавные буквы".

День четвертый

Week 6. Python

- Оптимизация кода с помощью функций
- Списки в Python
- Методы работы со списками
- Поиск и словари в Python

Результат занятия: узнали, как использовать функции в Python, методы работы со списками и словарями.

Практическое задание: Написать программу "Контакты".



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 8-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 6. Python

- Операции с плавающей запятой и усечение
- Исключения в Python
- Подключение библиотек. Сторонние библиотеки для Python
- Аргументы командной строки. Статус выхода
- Сторонние библиотеки Python

Результат занятия: узнали о представлении чисел с плавающей точкой, как обрабатывать ошибки и исключения, возникающие при выполнении операций, способах использования аргументов командной строки и как подключать библиотеки в Python.

Практическое задание: Доработать программу "Калькулятор".

День второй

Week 6. Python

Практическое задание:

- Решение задач 1-4 из Problem Set 6

День третий

Week 6. Python

- Проверка и разбор задач 1-4 из Problem Set 6

Практическое задание:

- Решение задач 5-7 из Problem Set 6

День четвертый

Week 6. Python

- Проверка и разбор задач 5-7 из Problem Set 6

*Дополнительная практика (из курса "Введение в программирование на Python"):

- Задача **Bank** - на практику работы со строками.
- Задача **Frank, Ian and Glen's Letters** - на работу с библиотеками Python и аргументами командной строки.
- Задача **Jar** - введение в ООП.
- Задача **Seven Day Average** - на работу со словарями, списками и обработку исключений.
- Задача **Taqueria** - на практику работы со словарями и исключениями.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 9-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 10. Cybersecurity

- Введение в кибербезопасность. Пароли
- Небезопасные пароли. Подбор пароля от телефона
- Менеджеры паролей
- Двухфакторная аутентификация

Результат занятия: узнали, что такое кибербезопасность и как защитить вход в свои аккаунты в сети.

Практическое задание: написать программу "Генератор пароля".

День второй

Week 10. Cybersecurity

- Хэширование
- Криптография
- Технология "Ключ доступа"
- Шифрование. Сквозное шифрование. Полное удаление данных

Результат занятия: изучили способы защиты информации.

День третий

Week 6.5. Artificial Intelligence

- Знакомство с искусственным интеллектом (ИИ). Генерация текста и ChatGPT
- Как составить эффективный промт: структура запроса к ИИ
- Чем может помочь ИИ при изучении программирования, этика применения ИИ
- CS50.ai - rubber duck отладчик кода с ИИ, настроенный на обучение

Результат занятия: узнали, что искусственный интеллект имеет различное назначение.

Практическое задание: практика написания промтов и анализа результатов ответов ИИ.

День четвертый

Week 6.5. Artificial Intelligence

- Генеративный искусственный интеллект (ГИИ). История развития больших языковых моделей
- Генерация изображений
- Машинное обучение. Transformer Architecture - глубокое обучение, разработанное Google. Компьютерное зрение и ИИ.
- Галлюцинации нейросетей

Результат занятия: расширили свои представления об искусственном интеллекте.

Практическое задание: написать код с использованием ИИ, сгенерить изображение.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 10-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Введение во вторую часть курса

- Повторение пройденных тем
- Проверка и отправка выполненных задач. Решение невыполненных заданий.
- Ответы на вопросы. Разбор задач

Результат занятия: провели подготовку к завершению курса.

Практическое задание: решение и разбор задач.

День второй

Week 7. SQL

- Введение в базы данных (БД)
- Плоские базы данных, csv (Flat-File БД)
- Реляционные БД
- Язык запросов SQL

Результат занятия: изучили основы баз данных, их основные типы, познакомились с языком запросов к БД - SQL, как применять Python для работы с csv-файлами.

Практическое задание: провести несколько операций с БД на тестовом наборе данных в csv-файле с использованием языка Python.

День третий

Week 7. SQL

- Упражнение "ТВ-шоу" для понимания связей внутри БД
- Первичный и внешний ключи. Команда JOIN
- Ускорение работы БД. Индексирование
- Подключение SQL библиотеки в Python
- Безопасность БД. Кибератака SQL Injection

Результат занятия: узнали больше о синтаксисе Python и как работать с подключенной SQL библиотекой.

Практическое задание: подключить библиотеку SQL, создать и настроить БД с помощью Python.

День четвертый

Week 7. SQL

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 7

***Дополнительная практика:**

- Задача **Favorites** - на использование команд SELECT и UPDATE.
- Задача **Hall of Prophecy** - на рефакторинг или реорганизацию данных с помощью CREATE, использование Python для загрузки новых SQL таблиц в БД.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 11-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 8. HTML, CSS, JavaScript

- Проверка задач Problem Set 7
- Введение в основы сетевых технологий, как работает интернет
- Система доменных имен DNS. Протокол передачи гипертекста HTTP
- Стек протоколов TCP/IP. Роутеры и маршрутизаторы. Сервера
- Адреса и ссылки, создание интернет страниц, запросы GET и POST

Результат занятия: узнали основные принципы работы интернета.

Практическое задание: создать свою веб-страницу сайта, со своим собственным кодом, для знакомства с основными элементами HTML.

День второй

Week 8. HTML, CSS, JavaScript

- Язык гипертекстовой разметки HTML, тэги и атрибуты HTML
- Регулярные выражения regex в HTML
- Каскадные таблицы стилей CSS. Свойства и селекторы CSS

Результат занятия: изучили основы связывания CSS-документа с HTML-файлом, научились выполнять простое форматирование HTML-страниц и стилизацию с помощью CSS.

Практическое задание: оформить и стилизовать свою веб-страницу

День третий

Week 8. HTML, CSS, JavaScript

- Знакомство с фреймворками на примере Bootstrap
- Введение в язык программирования JavaScript: переменные, условные операторы, циклы, события.

Результат занятия: создали собственные веб-страницы и веб-приложения, опираясь на ранее приобретенные навыки программирования и используя сторонние фреймворки и JavaScript.

Практическое задание: доработать свою веб-страницу, сделать реализацию автозаполнения и определить геолокацию с помощью JavaScript.

День четвертый

Week 8. HTML, CSS, JavaScript

- Знакомство с историей интернета и web-разработки

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 8

***Дополнительная практика:**

- Задача **Radio Shack Redo** - практика работы с фреймворком Bootstrap.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 12-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 9. Flask

- Проверка задач Problem Set 8
- Переход от статических страниц к работе с динамическими страницами
- Знакомство с фреймворком Flask. Работа с шаблонами

Результат занятия: изучили базовый механизм веб-запросов и ответов в динамическом приложении, основы работы с декораторами в контексте Flask (на примере @app.route), увидели разницу между статическим HTML и HTML, сгенерированным программно на стороне сервера.

День второй

Week 9. Flask

- Фреймворк Flask. Формы. Шаблоны HTML страниц
- Реализация запросов GET и POST
- Решение практических задач примере web-приложения Frosh IMs

Результат занятия: познакомились с фреймворком Flask, изучили применение запросов get и post при публикации веб-страниц.

Практическое задание: создать свое веб-приложение на примере веб-приложения Frosh IMs.

День третий

Week 9. Flask

- Flask и SQL: объединение возможностей Flask, Python и SQL для создания веб-приложения
- Безопасность сайтов и приложений. Понятие сессия. Работа с cookie
- Расширение возможностей применения Flask
- Применение Flask для работы с сессиями: создание корзины на сайте магазина
- Введение в понятия AJAX и API. Использование JSON для получения данных с сервера

Результат занятия: узнали как использовать Python, SQL и Flask для создания веб-приложений.

Практическое задание: создать сайт, применив сессии, создать корзину для интернет-магазина.

День четвертый

Week 9. Flask

Практическое задание:

- Решение задач Problem Set 9

*Дополнительная практика:

Задача **Hello, Flask** - на создание web-приложения на фреймворке Flask с нуля.



Курс «Гарвардский курс Computer Science CS50х». 13-й модуль

Цель курса: изучить фундаментальные основы информатики и программирования и получить реальные практические навыки для реализации собственных проектов.

Программа курса:

День первый

Week 10. Final Project

- Проверка и доработка задач Problem Set 9
- Идеи для итогового проекта
- План работы, перечень используемых технологий
- Начало работы над итоговым проектом

День второй

Week 10. Final Project

- Реализация проекта
 - Применение знаний об этике применения AI-based помощников при создании своего кода
- (Напоминание: CS50.ai - rubber duck - разрешен, остальные - ChatGPT, GitHub Copilot, Bing Chat и т.п. - разрешены на этом курсе только при упоминании в комментариях в коде.)

День третий

Week 10. Final Project

- Проверка, отладка и доработка итогового проекта
- Запись 2-3х минутной видео презентации готового проекта
- Подготовка к презентации итогового проекта

День четвертый

Week 10. Final Project

- Презентация итогового проекта
 - Подведение итогов курса
- * В случае запроса платного сертификата:**
- Создание файла README.md в папке с проектом
 - Сдача итогового проекта для проверки
 - Проверка в gradebook после заливки проекта

