Практикум

Продолжительность курсов
Go-разработчик с нуля — 8 месяцев
Продвинутый Go-разработчик — 6 месяцев

Карты курсов Go-разработчик с нуля и Продвинутый Go-разработчик

Go-разработчик с нуля	Продвинутый Go-разработчик
Кому подойдёт	
Курс рассчитан на новичков, которые не программировали ранее на других языках или чувствуют себя недостаточно уверенно в бэкенд-разработке.	Курс рассчитан на специалистов с опытом 1-2 года в коммерческой разработке на одном из серверных языков программирования. Для комфортного обучения нужно знать синтаксис Go и понимать основы бэкенд-разработки.
Продолжительность	
8 месяцев обучения по 10-12 часов в неделю.	6 месяцев обучения по 10-15 часов в неделю.
Уровень навыков	
По окончании курса студенты будут обладать знаниями и навыками, необходимыми для выполнения задач Go-разработчика уровня junior.	По окончании курса студенты будут обладать знаниями и навыками, необходимыми для выполнения задач Go-разработчика уровня middle.
Умение выполнять задачи указанного уровня не гарантирует, что выпускники смогут легко трудоустроиться на аналогичную позицию. Успех трудоустройства и грейд во многом зависят от прошлого опыта студента. Со знаниями уровня middle, но без опыта коммерческой разработки устроиться на позицию middle-разработчика будет труднее.	
Сопровождение на курсе	
Студентов сопровождают ***наставники, ревьюеры и куратор.*** ***Наставники*** отвечают на вопросы в учебном мессенджере и проводят вебинары. ***Ревьюеры*** проверяют практические работы студентов. ***Куратор*** помогает с организационными вопросами.	Студентов сопровождают ***ментор*** и ***куратор***. ***Ментор*** отвечает на вопросы в учебном мессенджере, проводит вебинары и проверяет практические работы студентов. Он ведёт группу до 15 человек на протяжении всего обучения. У каждого студента есть возможность несколько раз созвониться с ментором один на один. ***Куратор*** помогает с организационными вопросами.
Инструменты и технологии, рассматриваемые на курсе	
Go Git GitHub SQL Базы данных HTTP REST API Swagger Linux HTML JSON XML YAML JWT ORM CI/CD Docker Docker Compose	Go SQL REST API HTTP Базы данных Многопоточность Профилирование Стилизация Документация Дженерики Кодогенерация TCP/UDP gRPC Паттерны
Некоторые технологии, например REST API и базы данных, рассматриваются на обоих курсах, но с разной степенью погружения. На курсе «Go-разработчик с нуля» глубина изучения технологий ограничивается задачами, которые решают разработчики уровня junior, а на курсе «Продвинутый Go-разработчик» рассматриваются задачи, которые решают разработчики уровня middle.	

Go-разработчик с нуля	Продвинутый Go-разработчик
Проекты	
Студенты выполняют несколько небольших проектов в конце спринтов и один выпускной проект в конце курса.	Студенты пишут один сквозной проект на протяжении всего обучения, инкрементально дорабатывая и улучшая фукциональность сервиса. Помимо сквозного проекта, на курсе есть два больших выпускных проекта — в середине и в конце обучения.
Программы курсов Ниже вы найдёте программы курсов «Go-разработчик с нуля» и «Продвинутый Go-разработчик».	
Go-разработчик с нуля *стр. 4*	Продвинутый Go-разработчик *стр. 10*

Практикум

Продолжительность курса — 8 месяцев

Карта курса Go-разработчик с нуля

Купить курс

0 Вводный модуль

1 Спринт 1

1. Знакомство с Go
2. Циклы и ветвления
3. Функции

2 Спринт 2

1. Мапы
2. Строки и форматирование
3. Библиотеки
4. Протокол HTTP
5. Сетевые запросы
6. Коммуникация как инструмент разработчика

3 Спринт 3

1. Числовые типы
2. Булева алгебра. Условные операторы
3. Последовательности
4. Go «под капотом»
5. Типы данных
6. Создание функций
7. Стандартная библиотека
8. Проект 3 спринта

4 Спринт 4

1. Настройка окружения: IDE
2. Настройка окружения: Git
3. Требования к коду
4. Основы отладки программ
5. Проект 4 спринта
6. Софтскилы для разработчика

5 Спринт 5

1. Структуры, методы и эмбеддинг в Go
2. Введение в структуры Go
3. Методы в Go
4. Эмбеддинг в Go
5. Указатели
6. Интерфейсы
7. Проект 5 спринта

6 Спринт 6

1. Работа с HTTP в Go
2. API
3. Тестирование

7 Спринт 7

1. Создание REST API
2. Работа с разными форматами данных
3. Хеширование и шифрование
4. Проверочный тест модуля

8 Спринт 8

1. Введение в базы данных

9 Спринт 9

1. Работа с базами данных в Go
2. Проверочный тест модуля

10 Спринт 10

1. Многопоточность
2. Проверочный тест модуля

11 Спринт 11

1. Основы Linux
2. Работа на Linux: каталоги и файлы
3. Права доступа в Linux
4. Проверочный тест модуля

12 Спринт 12

1. Docker
2. CI/CD и деплой приложения
3. Проверочный тест модуля

13-14 Спринты 13-14

1. Выпускной проект

1 неделя каникул

Вебинары

Один раз в спринт наставники проводят вебинары. Они дополняют теоретический материал и помогают разобраться с заданиями. Кроме того, это отличная возможность провести работу над ошибками и узнать ответы на волнующие вас вопросы по курсу, Go и программированию в целом.

Чему вы научитесь на курсе Go-разработчик с нуля:

- писать тесты, проверять функциональность и корректностиь кода;
- искать и исправлять синтаксические и стилистические ошибки в коде;
- проектировать REST API;
- делать код-ревью приложений на Go;
- применять паттерны проектирования на Go;
- проектировать архитектурные решения для новых сервисов на Go;
- внедрять в сервис на Go информативное и высокопроизводительное логирование.

Модуль 1

Основы Go

Модуль посвящён изучению основных положений и концепций программирования на примере языка Go. Рассматриваются как общие для языков бэкенда постулаты и принципы создания кода, так и специфические особенности Go. На этом этапе студенты приобретают навыки создания минимально функциональных программ.

Спринт 1

2 недели
17 часов

Теория

1. Знакомство с Go
2. Циклы и ветвления
3. Функции

Практика

- Первые шаги в создании простейших команд
- на Go
- Знакомство с особенностями языка через анализ простых кодовых конструкций
- Создание простых циклов и функций

Проект

Студенты создают основу голосового помощника «Алиса» и настраивают базовые функции взаимодействия с пользователем.

Спринт 2

2 недели
23 часа

Теория

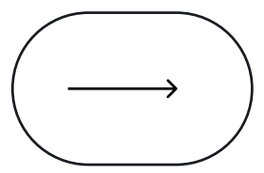
1. Мапы
2. Строки и форматирование
3. Библиотеки
4. Протокол HTTP
5. Сетевые запросы
6. Коммуникация как инструмент разработчика

Практика

- Создание мап, управление ими
- Перебор элементов мапы, использование мапы в качестве прототипа базы данных
- Основы работы со строками
- Импорт библиотек, использование пакетов для решения простых задач
- Изучение структуры сайтов, простые манипуляции с URL
- Передача параметров в URL с помощью Go
- Обработка ошибок

Проект

Студенты продолжают добавлять в голосовой помощник функции: получение информации о погоде и времени на основе списка контактов из адресной книги.



Спринт 3

2 недели
30 часов

Теория

1. Числовые типы
2. Булева алгебра. Условные операторы
3. Последовательности
4. Go «под капотом»
5. Типы данных
6. Создание функций
7. Стандартная библиотека
8. Проект 3 спринта

Практика

- Базовые арифметические операции
- Настройка логических выражений с помощью условных операторов
- Создание циклов
- Продолжение работы со строками
- Углублённая работа с функциями

Проект

Студенты пишут модуль для фитнес-трекера, который будет обрабатывать данные о пользователе.

Спринт 4

2 недели
26 часов

Теория

1. Настройка окружения: IDE
2. Настройка окружения: Git
3. Требования к коду
4. Основы отладки программ
5. Проект 4 спринта
6. Софтскилы для разработчика

Практика

- Основы работы с командной строкой
- Начало работы с IDE
- Настройка Git, базовые операции
- Оптимизация кода небольших программ

Проект

Студенты оптимизируют код программного модуля для фитнес-трекера, используя изученные принципы отладки программ и форматирования кода на Go.

Спринт 5

2 недели
23 часа

Теория

1. Структуры, методы и эмбеддинг в Go
2. Введение в структуры Go
3. Методы в Go
4. Эмбеддинг в Go
5. Указатели
6. Интерфейсы
7. Проект 5 спринта

Практика

- Реализация структур в Go на основе бэкенда компьютерной игры
- Создание методов и реализация эмбеддинга
- Настройка указателей
- Создание интерфейсов

Проект

Студенты внедряют в проект фитнес-трекера новые кодовые конструкции (структуры, методы), настраивают эмбеддинг, работу указателей и интерфейсов.

1 неделя каникул

Модуль 2

HTTP в Go/REST API

В модуле сделан акцент на веб-разработке как на одном из ключевых компонентов создания современных веб-приложений. Студенты изучают основные принципы сетевого взаимодействия программ и учатся их настраивать.

Спринт 6

2 недели
24 часа

Теория

1. Работа с HTTP в Go
2. API
3. Тестирование

Практика

- Создание сервера
- Создание клиента
- Разработка API и подключение к сервису
- Тестирование программы

Проект

Студенты создают клиент и сервер, которые обмениваются запросами и ответами, а также подключают сторонний API и пишут юнит-тесты для сервиса.

Спринт 7

3 недели
25 часов

Теория

1. Создание REST API
2. Работа с разными форматами данных
3. Хеширование и шифрование
4. Проверочный тест модуля

Практика

- Создание API в соответствии с концепцией REST
- Базовые операции со Swagger
- Преобразование формата данных
- Настройка аутентификации пользователя

Проект

Студенты создают API для готового Telegram-бота с возможностью аутентификации пользователя.

Модуль 3

SQL и базы данных

Модуль погружает студентов в важный раздел бэкенд-разработки, связанный с логикой создания хранилищ данных и организацией их содержания. Также студенты учатся подключать базы данных к уже готовым сервисам.

Спринт 8

2 недели
20 часов

Теория

1. Введение в базы данных

Практика

- Обращение к базе данных, основные команды
- Изменение структуры данных в БД
- Настройка подключения сервиса к БД

Проект

Студенты подключают готовую базу данных к заранее описанному сервису и выполняют манипуляции по настройке взаимодействия между сервисом и БД.

→

Спринт 9

2 недели
26 часов

Теория

1. Работа с базами данных в Go
2. Проверочный тест модуля

Практика

- Работа с пакетом database/sql
- Продвинутый уровень работы с БД

Проект

Студенты конфигурируют базу данных
из предыдущего спринта новыми инструментами,
оптимизируют взаимодействие сервиса и БД,
настраивают миграцию данных в БД.

Модуль 4

Многопоточность в Go

Модуль посвящён многопоточности в Go как одной из уникальных особенностей языка. Студенты учатся оптимизировать нагрузку на приложение при выполнении большого количества операций.

Спринт 10

2 недели
31 час

Теория

1. Многопоточность
2. Проверочный тест модуля

Практика

- Создание горутин
- Использование каналов
- Создание многопоточного кода

Проект

Студенты пишут многопоточный код
для параллельного вычисления суммы элементов
массива, интегрируют код в веб-сервис,
разработанный в предыдущих темах курса.

1 неделя каникул

Модуль 5

Базовый Linux

В модуле рассматриваются основы работы с командной строкой и взаимодействие с программами на уровне операционной системы. Студенты учатся оптимизировать скорость самого процесса разработки и отладки приложений.

Спринт 11

2 недели
23 часа

Теория

1. Основы Linux
2. Работа на Linux: каталоги и файлы
3. Права доступа в Linux
4. Проверочный тест модуля

Практика

- Изменение иерархии файлов
- Оптимизация работы программы с помощью манипуляций в shell
- Изменения типа прав доступа к файлам

Проект

Студенты используют основные команды Linux:
навигация по файловой системе, создание новых
каталогов и файлов, изменение прав доступа.
Итоговый результат: отладка работы веб-сервиса,
разработанного на курсе ранее.

Модуль 6

Основы CI/CD и работы с Docker

В этом модуле студенты отрабатывают навыки упаковки приложения, чтобы подготовить его к передаче пользователям.

Спринт 12

2 недели
30 часов

Теория

1. Docker
2. CI/CD и деплой приложения
3. Проверочный тест модуля

Практика

- Сборка контейнеров для подготовки деплоя веб-сервиса
- Настройка пайплайна с помощью GitHub Actions для дальнейшего деплоя готового приложения

Проект

Студенты выполняют контейнеризацию сервиса, создают образ программы и готовят её к деплою с помощью Docker. Также они настраивают автоматический деплой готового сервиса через GitHub Actions.

Спринт 13-14

4 недели
50 часов

Выпускной проект

Бэкенд для онлайн-маркетплейса

В выпускном проекте студенты разрабатывают бэкенд для магазина билетов по типу «Афиши». Задача — применить полученные на курсе знания и навыки, в частности продемонстрировать умение проектировать и реализовывать сервисы на Go.

Проект

- Реализация клиент-серверной модели приложения
- Реализация RESTful API для аутентификации и авторизации пользователей, листинга и поиска услуг внутри магазина
- Проектирование схемы базы данных
- Использование middleware для логирования событий, поиска ошибок и ограничения количества запросов
- Написание тестов для сервиса
- Деплой бэкенда на облачном сервисе

Практикум

Продолжительность курса
Продвинутый Go-разработчик — 6 месяцев

Карта курса Продвинутый Go-разработчик

Купить курс

Введение и входной тест — 0

Спринт 1 — 1

Структура проекта, работа с HTTP, аргументами командной строки, переменными окружения

Спринт 2 — 2

Логирование, обмен данными, сжатие данных, хранение данных на диске

Спринт 3 — 3

Отмена операций, управление временем выполнения, подключение базы данных, интроспекция ошибок

Спринт 4 — 4

Шифрование данных, обработка входящих и исходящих запросов в асинхронном режиме

Спринты 5-6 — 5-6

Первый выпускной проект курса Продвинутый Go-разработчик

Спринт 7 — 7

Паттерны проектирования, антипаттерны програмирования, профилирование, стилизация, документация

Спринт 8 — 8

Статический анализ кода, дженерики и кодогенерация, флаги сборки и компиляции

Спринт 9 — 9

Экспресс-обзор стандартной библиотеки, генерация случайных чисел, чтение данных и буфер, работа с операционной системой

Спринт 10 — 10

Примитивы синхронизации, работа с сетью, protocol buffers и RPC

Спринты 11-12 — 11-12

Второй выпускной проект курса Продвинутый Go-разработчик

Вебинары

Один раз в спринт менторы будут проводить вебинары. Они будут дополнять теоретический материал и помогут разобраться с заданиями. Кроме того, это отличная возможность провести работу над ошибками и узнать ответы на волнующие вас вопросы по курсу, Go и программированию в целом.

Сессии 1:1

У вас будет возможность один раз в спринт созвониться с ментором один на один. В отведённые полчаса вы сможете задать вопросы по вашему проекту, обсудить карьерные ожидания, поделиться опытом разработки или затронуть любую другую интересующую вас тему.

Чему вы научитесь на курсе Продвинутый Go-разработчик:

- писать тесты и проверять функциональность и корректность кода;
- проектировать REST API;
- читать код на Go и понимать решаемую им задачу;
- проводить код-ревью приложений на Go;
- портировать часть продакшен-кода с известного вам языка на Go под руководством более опытного разработчика;
- участвовать в проектировании архитектурных решений для новых сервисов на Go;
- проектировать и писать микросервис самостоятельно;
- перекладывать продуктовые задачи в код на Go;
- внедрять в сервис на Go информативное и высокопроизводительное логирование;
- улучшать быстродействие уже написанного кода на Go;
- реализовывать архитектурные решения и паттерны проектирования на Go;
- находить и исправлять синтаксические и стилистические ошибки кода;
- расширять функциональность существующего сложного сервиса;
- писать продвинутые тесты.

Модуль 1

Пакеты стандартной библиотеки

В этом модуле расскажем о популярных пакетах Go. Вы научитесь писать и тестировать HTTP-приложения, управлять временем выполнения операций, делать запросы к базе данных и обрабатывать ошибки. Также вы познакомитесь с особенностями логирования, чтения и записи в файл, сериализации и десериализации данных.

Проекты

Вам предстоит выбрать один из практических треков: «Сервис сокращения URL» или «Сервис сбора метрик и алертинга». Практический трек связывает все задания курса в единый проект, который вы разрабатываете инкрементально* до получения финального результата.

***Инкремент** — это часть кода, которая добавляет новые свойства или функции вашему сервису.

Спринт 1

3 недели
34 часа

Теория

Пакет net/http. Работа с HTTP

- Структура проекта
- Создание HTTP-сервера
- Тестирование HTTP-приложения
- Использование HTTP-клиента
- Выбор HTTP-библиотеки

Пакет flag. Чтение аргументов командной строки

- Аргументы командной строки

Пакет os. Получение переменных окружения

- Переменные окружения

Практика

Инкремент 1

Ваш код на данном этапе практического трека позволяет раздавать данные клиентам по протоколу HTTP.

Инкремент 2

Код не изменяет функциональности, добавляются тесты для проверки корректности работы системы.

Инкремент 3

Код позволяет более гибко отправлять и принимать данные.

Инкремент 4

Код использует аргументы командной строки.

Инкремент 5

Код использует переменные окружения ОС для установки состояния сервиса на момент запуска.

Спринт 2

2 недели
33 часа

Теория

Пакет log. Логирование в приложении

- Стандартные и сторонние пакеты для логирования
- Логирование через middleware

Пакет encoding. Сериализация и десериализация данных

- Основы REST API
- Структурные теги
- Стандартные сериализаторы
- Сторонние сериализаторы

Пакет compress. Сжатие данных

- Оптимизация передачи данных

Пакет os. Операции с файлами

- Чтение и запись в файл

Практика

Инкремент 6

Код умеет логировать события в системе.

Инкремент 7

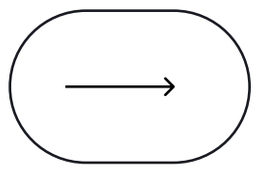
Код использует JSON как универсальный формат обмена данными.

Инкремент 8

Код умеет сжимать данные ответа с помощью gzip.

Инкремент 9

Код использует файлы для персистентного хранения данных на диске.



Спринт 3

2 недели
30 часов

Теория

Пакеты time, context. Отмена операций и управление временем выполнения

- Время: даты, интервалы, таймеры
- Контекст: отмена операций

Пакет database/sql. Взаимодействие с базами данных SQL

- Пакет gomock: имитация баз данных
- Абстрактный интерфейс и SQL-драйверы
- Запросы к базе данных
- Запись в базу данных

Пакет errors. Обработка ошибок

- Интроспекция ошибок

Практика

Инкремент 10

Студент подключает сервис к СУБД PostgreSQL и проектирует схему базы данных.

Инкремент 11

Код умеет делать запросы к БД и использует её в качестве персистентного хранилища.

Инкремент 12

Код умеет эффективно совершать сложные запросы к БД.

Инкремент 13

Код умеет определять типы ошибок.

Спринт 4

2 недели
23 часа

Теория

Пакеты hash, crypto. Безопасность информации

- Хеширование и шифрование
- Авторизация: JSON Web Token

Практика

Инкремент 14

Код умеет использовать пакет crypto для шифрования данных.

Модуль 2

Конкурентность

Расскажем, что такое многопоточность на уровне операционной системы. Вы узнаете, в чём разница между потоком и процессом, какие существуют виды многопоточности, что происходит при переключении потоков, как бороться с deadlock и datarace. Отвечая на эти и другие вопросы, плавно перейдём к устройству планировщика Go. Потом познакомим вас с легковесными потоками в языке (goroutines) и другими средствами для написания многопоточных приложений.

Теория

Многопоточность

- Основы многопоточности
- Многопоточность в Go
- Каналы
- Паттерны многопоточности

Практика

Инкремент 15

Код умеет обрабатывать входящие и исходящие данные в асинхронном режиме.

Спринты 5-6

5 недель
70 часов

Первый выпускной проект

Вы напишете выпускной проект по предложенному нами ТЗ или реализуете собственную идею, предварительно согласовав её с ментором. Работать можно индивидуально или в команде с другими студентами. Проверять выпускные проекты будут менторы. На выполнение проекта отводится 4 недели, и ещё 1 неделя — на проверку.

Модуль 3

Паттерны проектирования

В этом модуле рассмотрим паттерны проектирования и антипаттерны программирования на Go. Вы узнаете, как реализовать наиболее распространённые паттерны проектирования приложений и как избежать неявных ошибок при программировании на Go.

Спринт 7

1 неделя
15 часов

Теория

Паттерны проектирования на Go

- Порождающие паттерны
- Структурные паттерны
- Поведенческие паттерны

Антипаттерны программирования на Go

- Постулаты Go
- Лучшие практики, антипаттерны

Модуль 4

Тулинг

Сильная сторона Go — встроенные инструменты разработчика. В этом модуле вы научитесь использовать тулинг для стилизации и статического анализа кода, создания документации, кодогенерации и профилирования.

Спринт 7

1 неделя
15 часов

Теория

Профилирование

- Бенчмарки
- Инструмент pprof

Стилизация

- Форматирование кода: gofmt и goimports

Документация

- Генерирование документации командой godoc. Спецификация Swagger
- Шаблон example_test.go

Практика

Инкремент 16

Код исправлен согласно статистике, собранной с помощью pprof.

Инкремент 17

Код отформатирован с помощью gofmt или goimports.

Инкремент 18

Экспортированные функции кода описаны комментариями в формате godoc.

Спринт 8

2 недели
30 часов

Теория

Статический анализ кода

- Команда go vet
- Пакет go/ast
- Пакет x/analysis
- Пакет staticcheck

Дженерики и кодогенерация

- Кодогенерация
- Дженерики

Флаги сборки и компиляции

- Флаги сборки и компиляции: build constraints

Практика

Инкремент 19

Код проверен статическим мультираннером и не содержит ошибок.

Инкремент 20

Код добавляет версию и другие метаданные при компиляции.

Модуль 5

Расширенная стандартная библиотека

В Go многие вещи доступны «из коробки», и приветствуется написание собственных решений на основе стандартной библиотеки. В этом модуле вы завершите знакомство со встроенными пакетами Go и познакомитесь с «расширенной» стандартной библиотекой языка, в которой содержится большое количество полезных пакетов.

Спринт 9

2 недели
30 часов

Теория

Экспресс-обзор стандартной библиотеки

- Пакеты стандартной библиотеки (stdlib)
- Расширенная стандартная библиотека (golang.org/x)

Генерация случайных чисел

- Пакеты math/rand и crypto/rand

Чтение данных и буфер

- Пакет bytes
- Пакет bufio

Работа с операционной системой

- Пакет os. Работа с директориями и процессами
- Вызов внешних приложений, сигналы

Практика

Инкремент 21

Код умеет использовать асимметричное шифрование.

Инкремент 22

Код умеет работать с файлами конфигов.

Инкремент 23

Код умеет реагировать на сигналы ОС.

Спринт 10

2 недели
32 часа

Теория

Примитивы синхронизации

- Пакеты sync и x/sync

Работа с сетью

- Пакет net. Работа с TCP и UDP
- IP-адреса

Protocol buffers и gRPC

- Protocol buffers и gRPC
- Разработка gRPC-сервера и клиента

Практика

Инкремент 24

Код умеет обрабатывать запросы с учётом IP-адреса клиента.

Для сервиса сокращения URL: ограничивает доступ к некоторым хендлерам только для запросов из внутренней сети.

Для сервиса сбора метрик: сервер принимает метрики только от доверенных IP-адресов, если выставлен специальный флаг.

Инкремент 25

Код умеет обрабатывать запросы по протоколу gRPC.

Спринты 11-12

5 недель
70 часов

Второй выпускной проект

Вы напишете ещё один выпускной проект по предложенному нами ТЗ или реализуете собственную идею, предварительно согласовав её с ментором. Работать можно индивидуально или в команде с другими студентами. Проверять выпускные проекты будут менторы. На выполнение проекта отводится 4 недели, и ещё 1 неделя — на проверку.

Дополнительный модуль

Модуль 6

Алгоритмы и структуры данных

В этом модуле вы узнаете, как работать с самыми популярными структурами данных с помощью языка Go: хеш-таблицами, связными списками и графами.

Спринт 13

27 часов

Основные структуры данных

Теория

Понятие алгоритма
Понятие сложности
Временная и пространственная сложность
Алгоритмические собеседования

Спринт 14

20 часов

Основные структуры данных

Теория

Массив, связный список, стек, очередь
Сложность операций вставки, поиска и удаления
Представление данных в памяти
Пространственная сложность алгоритма

Спринт 15

20 часов

Рекурсия и сортировки

Теория

Рекурсия

- Понятие рекурсии
- Принцип «разделяй и властвуй»
- Бинарный поиск

Сортировки

- Квадратичные сортировки
- Сортировка слиянием
- Быстрая сортировка
- Линейная сортировка подсчётом

Спринт 16

20 часов

Хеш-функции и хеш-таблицы

Теория

Абстракция отображения
Понятие и свойства хеш-функции, примеры
Структура данных хеш-таблица
Коллизии и способы их разрешения