

# Архитектура программного обеспечения

Продолжительность курса — 6 месяцев

## На кого рассчитан курс

Курс рассчитан на опытных специалистов и руководителей с техническим бэкграундом. На старте у вас должен быть опыт работы над коммерческим IT-продуктом в составе команды разработки, а также опыт технического проектирования бизнес-сценариев, фич целиком и распределённых взаимодействий.

В бесплатной части можно пройти тест, чтобы узнать, подойдёт ли вам курс.

## В чём ценность курса

### Учёба на реальных задачах

Программа курса построена так, чтобы вы научились решать ключевые архитектурные задачи. Мы расскажем, как они помогают достигать целей бизнеса, и познакомим с лучшими практиками для их решения.

### Упор на технологии и паттерны

Архитектурные решения нужно не только спроектировать, но и внедрить. Вы освоите технологии, которые востребованы на рынке, и научитесь применять их в проектах, работая с исходным кодом и конфигурацией.

### Подготовка к работе со стейкхолдерами

Чтобы создать оптимальное архитектурное решение, нужно слышать потребности бизнеса и уметь отстаивать свои предложения. Мы учли это при разработке курса. Вы научитесь собирать требования, находить общий язык с бизнесом и стейкхолдерами, оформлять решения в понятную документацию.

### Обратная связь от экспертов

Вы выполните 11 проектов, которые повторяют рабочие задачи. Их проверят специалисты с опытом в архитектуре. Они применяли технологии, которым мы учим, и смогут дать качественную обратную связь.

### Пробное System Design Interview

На протяжении обучения вы будете тренироваться проходить System Design Interview с наставником и другими студентами. Они помогут понять, что получается хорошо, а что можно улучшить.

# Как проходит обучение

## Оптимальный темп

Курс поделён на 11 спринтов. Это разделы, где мы разбираем отдельные темы. Спринты открываются по очереди, каждый идёт две недели. За это время изучите теорию, поучаствуете в воркшопе и выполните индивидуальный проект.

## Теория и практика на платформе Практикума

Каждый спринт открывает новые уроки. Они состоят из текста, иллюстраций и мини-заданий. Уроки можно проходить из любой точки мира — нужен только интернет. Если компьютер не под рукой, можно с телефона — есть удобное мобильное приложение.

## Воркшопы

За ограниченное время будете решать реальные комплексные задачи, которые встречаются на system design interview. После обсудите с наставником и другими студентами свои решения, чтобы понять, как их можно улучшить.

## Практические задания

В конце каждого спринта — индивидуальный проект, который основан на реальной архитектурной задаче. Специалисты с опытом проверят ваши работы и дадут обратную связь. Сможете доработать решения и добавить в портфолио.

## Общение по учёбе — в отдельном мессенджере

Куратор поможет с организационными вопросами, а наставник — объяснит материал. Одногруппники поддержат и помогут справиться с заданиями.

# Архитектура программного обеспечения

Продолжительность курса — 6 месяцев (300 часов)

00

Бесплатный  
вводный модуль

0,5 недели

01

Микрофронтенды  
и разбивка монолитной  
системы на микросервисы

2 недели

02

Шардирование  
и репликация

2 недели

03

Создание микросервисов,  
построение пайплайна  
CI/CD

2 недели

04

Кеширование,  
построение  
мониторинга  
и адаптация к высокой  
загрузке

2 недели

05

Переход на Hybrid cloud  
и Multi-cloud, создание  
AI/ML чат-бота

2 недели

06

Создание highload  
в realtime-среде

2 недели

07

Как пройти аудит  
безопасности  
и соответствовать  
его требованиям

2 недели

08

Объединение сервисов  
через SSO и работа  
с данными для аналитики

2 недели

09

Работа с требованиями  
и стейкхолдерами

2 недели

10

Соответствие продукта  
требованиям data privacy,  
планирование сложной  
миграции

2 недели

11

Адаптация к большому  
объему данных,  
построение BI и создание  
технологического роадмапа  
для продукта

2 недели

# 00

0,5 недели  
1 час

## Бесплатный вводный модуль

Узнаете детали о строении программы: почему важно изучать не только паттерны, но и инструменты, зачем нужно учиться на реальных кейсах, как устроена практика. Также познакомитесь с форматом обучения, как будут проходить спринты и кто будет сопровождать вас на пути.

Пройдёте входной тест. Он будет полезен и вам, и нам.

Вы — сможете убедиться в том, что курс будет оптимален по сложности. Мы — будем уверены, что наши студенты обладают достаточными навыками для прохождения курса.

Всё это поможет понять, подходит ли вам курс.

Темы

- Подробнее о курсе
- Входной тест



# 01

## Микрофронтенды и разбивка монолитной системы на микросервисы

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь адаптировать существующую систему, чтобы над ней могли работать нескольких автономных команд: с помощью микросервисов и микрофронтендов, композитного UI, бэков для фронта.

Научитесь разбивать монолит с помощью паттернов database decomposition и strangler fig, создавать anti-corruption layer, применять Apache Camel и ряд других инструментов.

### Темы

- Микрофронтенды для существующего стека
- Разбивка монолитной системы на микросервисы

### Подходы

- Микрофронтенды
- Routing
- Контейнеризация
- Развертывание

### Паттерны

- BFF (Backend For Frontend)
- Strangler Fig
- Anti-Corruption Layer
- Saga
- Database decomposition
- Интеграционные паттерны

### Инструменты

- Webpack
- Tailor
- Apache Camel

### Проект

Сделаете масштабируемый фронтенд для одновременной работы нескольких команд. Составите план перехода от монолита к модулям или отдельным сервисам.



# 02

## Шардирование и репликация

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Познакомьтесь с архитектурными паттернами, необходимыми для правильного масштабирования, такими как Read Replica и Cache Aside. Научитесь настраивать репликацию для MongoDB. Научитесь масштабировать существующий продукт, применяя Redis Cluster для распределённого кеширования и Consul для service discovery в реплицированной среде. Рассмотрите разные виды шардирования и настройте его в Redis и MongoDB. Узнаете о преимуществах и ограничениях гибридной архитектуры в сравнении с частной. Поймёте, когда стоит использовать облачную инфраструктуру. Научитесь настраивать шардирование и репликацию. Узнаете, когда следует использовать распределённое облачное кеширование, и потренируетесь его настраивать. Познакомьтесь с механизмом Cloud Delivery Network (CDN), который позволяет улучшить доставку контента пользователям.

### Темы

- Масштабирование с репликацией и шардированием
- Использование геораспределенных решений облаков

### Подходы

- Шардирование
- Replication and sharding DBs
- Distributed caching
- Geolocation-based routing
- Failover Strategy
- Global content delivery
- Multi-region databases

### Паттерны

- Read Replica

### Инструменты

- Redis Cluster
- Consul
- Yandex Cloud CDN
- Cloudfront

### Проект

На основе лучших практик создадите план действий для релиза сервиса на новые регионы.



# 03

## Создание микросервисов, построение пайплайна CI/CD

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь проектировать масштабируемые и отказоустойчивые микросервисные системы, начиная с базовых принципов и заканчивая сложными архитектурными паттернами. Узнаете, как эффективно декомпонировать монолитные приложения, управлять данными в распределенных системах и обеспечивать безопасность микросервисов. Познакомитесь с настройкой мониторинга CI/CD-конвейера. Освоите мониторинг, логирование и методы управления взаимодействием микросервисов, включая API GW и Event Sourcing.

Научитесь автоматизировать CI/CD-конвейер для разработки и развёртывания программного обеспечения. Узнаете, как интегрировать команды и продукты в существующие CI/CD-процессы, используя Pipeline as Code. Научитесь создавать и управлять Helm-чартами, а также настраивать конвейеры для обеспечения бесшовной доставки и развёртывания приложений.

### Темы

- Построение микросервисного ландшафта
- Присоединение существующей команды и продукта к CI/CD пайплайну

### Подходы

- Domain-driven design
- Легковесные микросервисы
- Контейнеризация
- Оркестрация
- Межсервисное взаимодействие
- Service mesh
- Service discovery
- Active-active Deployment
- Pipeline as code
- Feature toggling
- Automation server

### Паттерны

- API Gateway
- CQRS
- Observer

### Инструменты

- Express.js
- Kafka
- Istio
- Helm чарты

### Проект

Научитесь проектировать и внедрять микросервисную архитектуру для экосистемы умных домов, переходя от монолитного решения к модульной и масштабируемой платформе. Освоите создание систем самообслуживания, позволяющих пользователям самостоятельно подключать и управлять устройствами умного дома через интернет. Получите практические навыки настройки CI/CD-пайплайнов для автоматизации развёртывания и поддержки гибкости и отказоустойчивости системы.



# 04

## Кеширование, построение мониторинга и адаптация к высокой нагрузке

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь дорабатывать систему так, чтобы она соответствовала возросшей нагрузке. Познакомитесь с HTTP кешированием и различными паттернами серверного кеширования. Узнаете способы инвалидации кэша, которые помогут поддерживать актуальность данных. Познакомитесь с механизмами работы паттернов для уменьшения нагрузки на систему Backpressure и Circuit Breaker.

Разберёте компоненты концепции Observability — мониторинг, логирование и трейсинг. Рассмотрите ключевые виды метрик, этапы мониторинга и основные подходы к нему — «Четыре золотых сигнала», USE и RED. Покажем, как собирать и визуализировать метрики с помощью Prometheus и Grafana. Ещё разберём, как использовать комплекс инструментов для логирования — Elasticsearch, Logstash и Kibana. Затем расскажем, как реализовать трейсинг в Jaeger.

### Темы

- Кеширование для существующего продукта
- Повышение отказоустойчивости приложения
- Повышение наблюдаемости приложения

### Подходы

- Стратегии инвалидации кэша
- In-memory caching
- HTTP-кеширование

### Паттерны

- Circuit Breaker
- Backpressure
- Write-Through/Write-Behind
- Cache-Aside

### Инструменты

- стек ELK
- Apache Kafka
- Elasticsearch
- Prometheus
- Grafana

### Проект

Спроектируете подход к мониторингу продукта. Решите проблему возросшей нагрузки на сервис с помощью кеширования.



# 05

## Переход на Hybrid cloud и Multi-cloud, создание AI/ML чат-бота

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь переносить существующие сервисы с on-premise в облака с помощью паттерна Lift and Shift, делать Infrastructure as Code с помощью Terraform, применять CloudEndure для миграции данных.

Научитесь добавлять в продукт чат-бота поверх имеющихся данных прямо во время переезда, используя для этого паттерн Repository и ряд других инструментов.

### Темы

- Перенос сервисов из on-premise в cloud
- Создание чат-бота на основе AI/ML поверх существующих сервисов и данных

### Подходы

- Lift and Shift
- Hybrid cloud
- Multi-cloud
- Разработка ML моделей
- Natural language processing (NLP)

### Паттерны

- Model-View-Controller (MVC)
- Repository
- Blackboard

### Инструменты

- Terraform
- Tensor flow
- Rasa
- Flask

### Проект

Запланируете переход с on-premise в hybrid cloud и multi-cloud. Опишете объём работ, чтобы попробовать применение AI/ML на существующих данных.



# 06

## Создание highload в realtime-среде

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь перерабатывать систему, которая выросла из своего MVP в большой highload. Поймёте, как продумывать фейловер стратегии, делать Circuit Breaker и применять паттерн Bulkhead.

Научитесь создавать архитектуру приложения, способного обрабатывать данные мгновенно и обеспечивать плавное пользовательское взаимодействие. Сможете применять WebSocket, Redis Pub/Sub, React/Redux, а также Observer pattern и практики Event-Driven архитектуры.

### Темы

- Создание типичного highload-решения со множеством сервисов
- Построение realtime-архитектуры с нуля

### Подходы

- Микросервисы
- Оркестрация
- Контейнеризация
- Обратный прокси
- Балансировщик нагрузки
- Мониторинг
- Event sourcing
- Кеширование

### Паттерны

- Circuit Breaker
- Bulkhead

### Инструменты

- Node.js
- Envoy
- Prometheus
- Grafana
- WebSocket
- React/Redux
- Kafka

### Проект

Оцените, выдержит ли проектируемая система большую нагрузку и поменяете её, если она не выдерживает. Создадите технический роадмап для realtime-продукта.



# 07

## Как пройти аудит безопасности и соответствовать его требованиям

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Поймёте, как соответствовать требованиям безопасности, про которые раньше никто не думал. Научитесь анализировать гэпы и закрывать их с помощью zero trust architecture, микросегментации и других необходимых изменений в существующем ландшафте.

### Темы

- Аудит безопасности и его требования

### Подходы

- Микросегментация
- Policy as Code
- MFA
- Data at rest and in transfer
- Access policies
- Tokenization
- Differential Privacy
- Homomorphic Encryption
- Eventual Consistency

### Паттерны

- Least Privilege Access

### Инструменты

- RBAC Authorization Kubernetes
- ADR
- Cybersecurity RoadMap
- SIEM
- ACID
- 2PC

### Проект

Составите пошаговый план, чтобы продукт соответствовал лучшим практикам безопасности.



# 08

## Объединение сервисов через SSO и работа с данными для аналитики

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Научитесь подходам Event sourcing, Event Carried State Transfer и ряду других практик. Узнаете, почему нельзя было просто остаться в вашем существующем стеке, без перехода на event driven подход.

Научитесь поддерживать в стеке сложные SSO-кейсы поверх нескольких бизнес продуктов, применять паттерн Adapter для интеграции нескольких различных протоколов аутентификации.

### Темы

- Объединение сервисов через SSO
- Работа с большими данными для аналитики

### Подходы

- Single Sign-Os (SSO)
- Identity and Access Management
- OLAP/OLTP
- ETL/ELT

### Паттерны

- JWT
- RBAC/ABAC
- LDAP
- Federated Identity

### Инструменты

- Refresh token
- OAuth 2.0
- AWS IAM
- Active Directory
- Keycloak
- Airflow

### Проект

Улучшите безопасность приложений с помощью настройки надёжных протоколов авторизации. Настройте формирование отчётов на основе данных, которые собираются из разных источников.



# 09

## Работа с требованиями и стейкхолдерами

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

Поймёте, как внести свой вклад в трансформацию бизнес-модели компании. Научитесь разговаривать с бизнесом на понятном ему языке, используя для этого Miro, Lucidchart, Business Model Canvas, практики change management и дизайн-мышления. Узнаете, какие фреймворки для описания архитектуры здесь пригодятся и как с ними работать, чтобы бизнес воспринимал вас как партнёра, а не исполнителя.

Научитесь делать end-to-end дизайн для фичей от команды трансформации. Поймёте, как не тонуть под сотней требований, которые появились одновременно. Узнаете, как управлять изменениями: отстаивать существующие решения, которые всё ещё подходят бизнесу, отсеивать неподходящие варианты и предлагать альтернативы, которые соответствуют новой бизнес-модели компании.

### Темы

- Сопровождение трансформации бизнес-модели компании
- Проработка change management требований для большого проекта

### Подходы

- Kotter 8
- Architecturally significant requirements
- Продуктовый подход
- Фасилитация
- FURPS
- Практики дизайн-мышления
- Change Management

### Инструменты

- Architecture decision records
- Jobs to be done
- Lean Canvas
- Business Model Canvas
- Miro
- C4 Model
- ERP / CRM

### Проект

Опишете архитектуру и ценность продукта на понятном для стейкхолдеров языке. Составите план изменений, который совпадает со стратегией компании.



# 10

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

## Соответствие продукта требованиям data privacy, планирование сложной миграции

Научитесь делать полный пересмотр принципов, по которым ваша система работает с данными. Примените подходы Privacy by Design, Data Minimisation, а также инструменты Data Flow.

Научитесь уносить часть данных в другой стек, продумывая для этого инкрементальную миграцию и применяя паттерн Branch by Abstraction. Научитесь делать Anti-Corruption layer, чтобы ничего не поломать.

### Темы

- Как привести продукт в соответствие с требованиями data privacy
- Миграция легаси-сервиса из сложной распределенной модели данных

### Подходы

- Privacy by Design
- Anonymization for data privacy
- Data Minimization
- Key management
- Data Encryption at Rest and In Transit
- Подход Branch by Abstraction
- Инкрементальная миграция
- Data flow management

### Паттерны

- Anti-Corruption Layer

### Инструменты

- AWS KMS
- Apache NiFi
- AWS Database Migration Service
- MongoDB Atlas

### Проект

Спроектируете необходимые фичи, чтобы соответствовать новым требованиям Data Privacy. Создадите cutover-план для переезда из легаси-сервиса в ваш продукт.



# 11

2 недели  
27 часов  
1 воркшоп  
1 проект

## Адаптация к большому объёму данных, построение BI и создание технологического роадмапа для продукта

Поймёте, как обрабатывать большие объёмы данных, используя Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Kafka и Elasticsearch. Познакомитесь с Lambda Architecture — паттерном для объединения обработки реального времени с пакетной.

Научитесь строить Data Lake с нуля с помощью стриминга изменений, Snowflake/Redshift и других инструментов.

Научитесь формулировать предложения по сложным технологическим изменениям на языке бизнеса, выставлять для них сквозной приоритет и продавать это стейкхолдерам.

### Темы

- Адаптация к большому объёму данных
- Как построить BI-решение и связать его с существующим продуктом
- Как создать технологический роадмап для продукта

### Подходы

- Лямбда-архитектура
- Distributed storage
- Real-time processing
- ETL (Extract, Transform, Load)
- Data Lake
- Data Mesh
- Decentralized data architecture
- Business analytics
- Data warehousing
- Domain-Driven Design (DDD)
- API-First Design
- Facilitation
- Trend analysis

### Инструменты

- Apache Hadoop
- Apache Spark
- Architectural diagrams (C4 etc.)
- Apache Airflow
- Snowflake / Redshift

### Проект

Разберётесь, как устроено BI-решение, которым раньше владела отдельная BI-команда. Составите технологический роадмап на понятном бизнесу языке.



0,5 недели  
2 часа  
1 воркшоп

# Завершающий модуль

Подведёте итоги обучения на финальном воркшопе.  
Получите диплом о профессиональной переподготовке.

Темы

- Подведение итогов