

«Фронтенд- и бэкенд-разработка»

Бэкенд-разработчик. C++.

Базовый уровень

24 месяца

120 зачётных единиц

продолжительность программы

1 семестр C++: основы 22 з. е.	• Основы и методологии программирования • Английский язык • Soft Skills • Научно-исследовательская работа • Алгоритмы и структуры данных* • Дополнительные главы Алгоритмов и структур данных* • Базы данных • C++	3 з. е. 3 з. е. 1 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 6 з. е. 3 з. е. 6 з. е.
2 семестр Качество кода, производительность и оптимизация 37 з. е.	• Программная инженерия • Этика в сфере информационных технологий и искусственного интеллекта • Английский язык • Soft Skills • Научно-исследовательская работа • Производственная, технологическая (проектно-технологическая) практика • Алгоритмы и структуры данных* • Качество кода • Производительность и автоматизация	3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 1 з. е. 3 з. е. 12 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е.
ЭЛЕКТИВЫ	Добавьте в учебный план минимум 1 дополнительную дисциплину • Продвинутая вёрстка • UX/UI • Kotlin • NoSQL базы данных • Сетевые технологии • Программирование на естественном языке • Распределённые вычисления	3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е. 3 з. е.

* Вы сможете выбрать между двумя дисциплинами от Яндекс Практикума или ИТМО. Курс «Дополнительные главы Алгоритмов и структур данных» от ИТМО будет идти только в 1-м семестре и рекомендуется для студентов, которые уже изучали алгоритмы на базовом уровне. Курс «Алгоритмы и структуры данных» от Яндекс Практикума будет идти три семестра и рекомендуется для студентов, не изучавших алгоритмы ранее.

3 семестр

Погружение
в эффективную
разработку
40 з. е.

- Разработка ПО 6 з. е.
- Soft Skills 1 з. е.
- Научно-исследовательская работа 3 з. е.
- Производственная, технологическая (проектно-технологическая) практика 18 з. е.
- Алгоритмы и структуры данных* 3 з. е.
- Эффективная разработка на C++ 3 з. е.
- Проектирование на C++ 3 з. е.

ЭЛЕКТИВЫ

Добавьте в учебный план минимум 1 дополнительную дисциплину

- Go 3 з. е.
- Rust 3 з. е.
- Программирование на естественном языке 3 з. е.
- Kotlin 3 з. е.
- Архитектура компьютера 3 з. е.
- Параллельные и высокопроизводительные вычисления 3 з. е.
- Функциональное программирование 3 з. е.
- Вычисления на GPU 3 з. е.
- Сетевые технологии 3 з. е.
- Распределённые вычисления 3 з. е.

4 семестр

Преддипломная
практика.
Подготовка
и защита ВКР
21 з. е.

- Преддипломная практика 15 з. е.
- Защита выпускной квалификационной работы 6 з. е.

Семестр 1

C++: основы

Основы и методологии
программирования

ИТМО

3 з. е.

Познакомитесь с базовым инструментарием начинающего программиста. Разберётесь со средой разработки, основами работы с базами данных и на удалённом сервере.

Английский язык

ИТМО

3 з. е.

Изучите иностранный язык в разрезе IT-специальности. Начнёте применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального общения, изучите принципы корпоративной и профессиональной этики.

Soft Skills

ИТМО

1 з. е.

Сможете выбрать один или несколько мини-курсов и развить коммуникативные, социальные, управленческие и исследовательские навыки, необходимые современному IT-специалисту.

Научно-исследовательская
работа

ИТМО

Практикум

3 з. е.

Будете готовиться к дипломной работе, примените знания по технологиям научных исследований и их организации. Займётесь поиском проблемной научной сферы, которая вас интересует. Вместе с преподавателем сформулируете гипотезы и цели. Соберёте материал и приступите к его анализу.

Алгоритмы и структуры
данных

Практикум

3 з. е.

Познакомитесь с важнейшими алгоритмами работы с данными, которые встречаются на собеседованиях в IT-компаниях и в реальной работе. Разберётесь, что такое алгоритмы и какие основные типы данных существуют. Узнаете, что такое рекурсия, и поймёте, как работает бинарный поиск.

Дополнительные главы
Алгоритмов и структур
данных

ИТМО

6 з. е.

Освоите продвинутые структуры данных (деревья поиска, включая Splay, декартово дерево, АВЛ-дерево) для задач RMQ, RSQ и LCA, числовые алгоритмы (элементарные, алгоритм Евклида, криптография) и быстрое преобразование Фурье для работы с многочленами. Вы изучите методы линейного программирования (двойственность, симплекс-метод) для решения задач о потоках и паросочетаниях, эффективные строковые алгоритмы (поиск подстрок, суффиксные структуры) и основы NP-полноты с приближёнными алгоритмами для сложных задач.

Базы данных

Практикум

3 з. е.

Научитесь работать с базами данных и выполнять первые запросы на SQL. Разберётесь в основах фильтрации данных. Освоите группировку и агрегацию данных для расчёта бизнес-метрик и на реальных задачах научитесь применять знания.

Инструменты

SQL

C++
Практикум
6 з. е.

Изучите как основы C++, так и некоторые его продвинутые возможности. Освойте паттерны программирования и объектно ориентированную разработку. Разберётесь с фреймворком Qt и научитесь создавать графические приложения.

Инструменты
Git, Qt

Семестр 2

Качество кода, производительность и оптимизация

Программная инженерия
ИТМО
3 з. е.

Научитесь применять различные методологии разработки ПО, разберётесь в планировании, анализе требований и обеспечении качества ПО. Поймёте принципы лицензирования и как работать с системами контроля версий, научитесь управлять рисками в IT-проектах.

Этика в сфере
информационных технологий
и искусственного интеллекта
ИТМО
3 з. е.

Узнаете, как трансформируются отношения людей, опосредованные технологией искусственного интеллекта. Изучите принципы и стандарты поведения разработчиков и потребителей технологий.

Английский язык
ИТМО
3 з. е.

Изучите иностранный язык в разрезе IT-специальности. Начнёте применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального общения, изучите принципы корпоративной и профессиональной этики.

Soft Skills
ИТМО
1 з. е.

Сможете выбрать один или несколько мини-курсов и развить коммуникативные, социальные, управленческие и исследовательские навыки, необходимые современному IT-специалисту.

Научно-
исследовательская работа
ИТМО
Практикум
3 з. е.

Будете готовиться к дипломной работе, примените знания по технологиям научных исследований и их организации. Займётесь поиском проблемной научной сферы, которая вас интересует. Вместе с преподавателем сформулируете гипотезы и цели. Соберёте материал и приступите к его анализу.

Производственная,
технологическая
(проектно-технологическая)
практика
ИТМО
Практикум
12 з. е.

Используете свои знания и навыки в реальной работе, выполняя практические задачи, улучшая рабочие процессы и повышая свою профессиональную эффективность. Это поможет вам лучше понимать свою сферу деятельности и успешно применять изученные методы на практике.

Алгоритмы и структуры
данных
Практикум
3 з. е.

Познакомитесь с важнейшими алгоритмами работы с данными, которые встречаются на собеседованиях в IT-компаниях и в реальной работе. Разберётесь с сортировками, хеш-функциями, хеш-таблицами и структурой данных «Дерево».

Качество кода
Практикум
3 з. е.

Изучите инструменты, которые делают код опрятным и защищают его от человеческих ошибок: пространства имён, константность, RAII. Узнаете, как избавить программу от проблем роста. Освоите динамический полиморфизм.

Производительность
и автоматизация
Практикум
3 з. е.

Научитесь оценивать эффективность высокопроизводительного приложения до и после его разработки. Изучите работу с файлами и регулярными выражениями. Познакомитесь с внутренней структурой контейнеров и научитесь настраивать элементы языка на эффективную работу. Освоите move-семантику.

Элективы

Продвинутая вёрстка
Практикум
3 з. е.

Научитесь комплексу приёмов, которые позволят корректно отображать страницы на разных устройствах и с разными настройками, подготовите графику для работы с разными экранами. Научитесь организовывать код для создания цветовой темы сайта. Разберёте инструменты декорирования ваших страниц. Научитесь применять векторную графику на страницах и пользоваться интерактивными инструментами, которые встроены в HTML.

UX/UI
Практикум
3 з. е.

Научитесь создавать эффективные пользовательские интерфейсы, освоите техники быстрого прототипирования и узнаете принципы качественного дизайна интерфейсов.

Kotlin
ИТМО
3 з. е.

Изучите основы Kotlin: типы, функции, классы и исключения. Научитесь работать с функциями высшего порядка, коллекциями, корутинами и функциональным API. Разберётесь в системе типов, перегрузке операторов, делегировании свойств и создании DSL. Освоите тестирование, рефлексии и аннотации. Получите представление об экосистеме Kotlin и ключевых библиотеках.

NoSQL базы данных
ИТМО
3 з. е.

Узнаете, как работают нереляционные системы управления данными. Поймёте фундаментальные различия между SQL — и NoSQL-подходами и изучите основные модели данных: документные, «ключ-значение», колоночные и графовые. Научитесь проектировать гибкие схемы данных и эффективно использовать специфические API для работы с разными типами NoSQL СУБД. Разберётесь в принципах горизонтальной масштабируемости (шардинг, репликация) для обработки больших объёмов информации и обеспечения отказоустойчивости.

Сетевые технологии
ИТМО
3 з. е.

Получите базовые знания о принципах работы и безопасности современных компьютерных сетей на различных уровнях архитектуры. Разберёте базовые компоненты сети, важнейшие службы и протоколы, принципы взаимодействия сетей друг с другом, беспроводные сети, пиринговые сети, потоковое вещание, интернет-телефонию. Узнаете о мобильных сетях 3G, LTE, 5G.

Программирование
на естественном языке
ИТМО
3 з. е.

Научитесь эффективно использовать ИИ-ассистенты для ускорения разработки, формулировать запросы и решать рабочие задачи. Освоите создание приложений с помощью ИИ, анализ кода, интеграцию API. Разберётесь в мультиагентных системах, автоматизации, ограничениях ИИ и этических принципах. Научитесь презентовать решения и поймёте, как развиваться в области ИИ-программирования.

Распределённые
вычисления
ИТМО
3 з. е.

Научитесь разрабатывать и реализовывать распределённые алгоритмы, анализировать реальные распределённые системы хранения и обработки данных (а также использовать некоторые из них на начальном уровне).

Семестр 3

Погружение в эффективную разработку

Разработка ПО
ИТМО
6 з. е.

Научитесь проектировать архитектуру программного обеспечения и применять принципы SOLID. Разберётесь в языке UML и сможете создавать различные типы диаграмм для моделирования систем. Поймёте устройство архитектурных стилей и шаблонов проектирования, а также освоите методы интеграции приложений и взаимодействия распределённых систем.

Soft Skills
ИТМО
1 з. е.

Сможете выбрать один или несколько мини-курсов и развить коммуникативные, социальные, управленческие и исследовательские навыки, необходимые современному IT-специалисту.

Научно-исследовательская работа
ИТМО
Практикум
3 з. е.

Будете готовиться к дипломной работе, примените знания по технологиям научных исследований и их организации. Займётесь поиском проблемной научной сферы, которая вас интересует. Вместе с преподавателем сформулируете гипотезы и цели. Соберёте материал и приступите к его анализу.

Производственная, технологическая (проектно-технологическая) практика
ИТМО
Практикум
18 з. е.

Используете свои знания и навыки в реальной работе, выполняя практические задачи, улучшая рабочие процессы и повышая свою профессиональную эффективность. Это поможет вам лучше понимать свою сферу деятельности и успешно применять изученные методы на практике.

Алгоритмы и структуры данных
Практикум
3 з. е.

Познакомитесь с важнейшими алгоритмами работы с данными, которые встречаются на собеседованиях в IT-компаниях и в реальной работе. Разберётесь с графами, жадными алгоритмами, алгоритмами на строках и динамическим программированием.

Эффективная разработка на C++
Практикум
3 з. е.

Создадите и оптимизируете собственную реализацию структуры данных Vector. Узнаете об особенностях хранения объектов в памяти и разберётесь, как эффективно использовать память и управлять ресурсами.

Инструменты
CMake

Проектирование на C++
Практикум
3 з. е.

Изучите функциональность таблицы виртуальных методов и сможете ориентироваться в механизмах полиморфизма. Начнёте работать с системой сборки CMake, освоив настройку и автоматизацию процесса создания проектов.

Инструменты
CMake

Элективы

Go
Практикум
3 з. е.

Изучите основы языка Go. Научитесь использовать встроенные структуры данных, методы и функции, а также работать с интерфейсами и типами данных. Разберётесь в обработке ошибок и исключений, сможете создавать модули и пакеты. Научитесь работать с сетевым программированием, HTTP-серверами и клиентами. Освоите тестирование, работу с файловой системой и форматом JSON.

Rust
Практикум
3 з. е.

Познакомитесь с языком Rust и его ключевыми особенностями. Научитесь использовать функциональные инструменты, создавать многопоточный код, работать с асинхронным программированием и unsafe-функционалом. Разберётесь в модулях, библиотеках, тестировании и константных вычислениях. Получите навыки в сетевом программировании и взаимодействии с внешними библиотеками через FFI.

Программирование
на естественном языке
ИТМО
3 з. е.

Научитесь эффективно использовать ИИ-ассистенты для ускорения разработки, формулировать запросы и решать рабочие задачи. Освоите создание приложений с помощью ИИ, анализ кода, интеграцию API. Разберётесь в мультиагентных системах, автоматизации, ограничениях ИИ и этических принципах. Научитесь презентовать решения и поймёте, как развиваться в области ИИ-программирования.

Kotlin
ИТМО
3 з. е.

Изучите основы Kotlin: типы, функции, классы и исключения. Научитесь работать с функциями высшего порядка, коллекциями, корутинами и функциональным API. Разберётесь в системе типов, перегрузке операторов, делегировании свойств и создании DSL. Освоите тестирование, рефлексии и аннотации. Получите представление об экосистеме Kotlin и ключевых библиотеках.

Архитектура компьютера
ИТМО
3 з. е.

Поймёте принципы работы компьютерных систем и их компонентов. Научитесь анализировать взаимодействие аппаратного и программного обеспечения, разберётесь в структуре данных обработки и потока управления. Узнаете об организации памяти, обработке информации и параллельных вычислениях. Разберётесь в современных подходах к оптимизации производительности систем и методах решения архитектурных задач.

Параллельные
и высокопроизводительные
вычисления
ИТМО
3 з. е.

Познакомитесь с основами распределённых систем. Разберётесь в механизмах обработки сбоев, достижении консенсуса и акторной модели. Освоите принципы работы с большими данными и шардирования. Научитесь применять распределённые вычисления и оптимизировать производительность систем.

Функциональное
программирование
ИТМО
3 з. е.

Погрузитесь в функциональное программирование и теорию вычислений: изучите основы λ-исчисления, рекурсии и стратегий редукции. Научитесь программировать на Haskell, работать с ленивыми вычислениями, алгебраическими типами данных и классами типов. Разберётесь в функторах, монадах, их трансформерах и о том, как они применяются.

Вычисления на GPU
ИТМО
3 з. е.

Узнаете, какие алгоритмы могут выиграть от реализации на видеокартах вместо процессора. Получите практический опыт разработки на видеокартах с помощью OpenCL. Научитесь базовым приёмам оптимизации алгоритмов под видеокарты.

Сетевые технологии
ИТМО
3 з. е.

Получите базовые знания о принципах работы и безопасности современных компьютерных сетей на различных уровнях архитектуры. Разберёте базовые компоненты сети, важнейшие службы и протоколы, принципы взаимодействия сетей друг с другом, беспроводные сети, пиринговые сети, потоковое вещание, интернет-телефонию. Узнаете о мобильных сетях 3G, LTE, 5G.

Распределённые
вычисления
ИТМО
3 з. е.

Научитесь разрабатывать и реализовывать распределённые алгоритмы, анализировать реальные распределённые системы хранения и обработки данных (а также использовать некоторые из них на начальном уровне).



Семестр 4

Преддипломная практика.

Подготовка и защита ВКР

Преддипломная практика

ИТМО
Практикум
15 з. е.

Сможете значительно расширить свои знания в выбранной области, а также собрать и систематизировать необходимый теоретический и практический материал для написания выпускной квалификационной работы.

Защита выпускной квалификационной работы

ИТМО
Практикум
6 з. е.

Презентуете ВКР перед государственной экзаменационной комиссией. Во время защиты подробно расскажете о цели, задачах, методах исследования и полученных выводах, а также ответите на вопросы членов комиссии, демонстрируя свои знания и профессиональную компетентность.