

# Университетский курс

## Разработка с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu



## Университетский курс Разработка с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 6 недель
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: [www.techitute.com/ru/information-technology](http://www.techitute.com/ru/information-technology)

# Оглавление

01

Презентация

---

стр. 4

02

Цели

---

стр. 8

03

Руководство курса

---

стр. 12

04

Структура и содержание

---

стр. 18

05

Методология

---

стр. 22

06

Квалификация

---

стр. 30

# 01

# Презентация

*Hyperledger Besu* – один из основных клиентов для Ethereum. Таким образом, это основной инструмент для тех специалистов, которые занимаются разработкой бизнес-проектов *блокчейн*, в которых разрабатываются и выполняются смарт-контракты. По этой причине ИТ-специалисты, работающие в этой области, должны быть в курсе последних разработок в этой сфере, и данная программа предоставляет эти знания. Таким образом, в рамках этой программы рассматриваются такие актуальные вопросы, как секьюритизация *Besu*, *Finetuning* или *Subgraph*, а также многие другие, что позволит студентам приобрести знания в этой сложной и увлекательной области.





“

*Получите максимум от Hyperledger Besu с помощью этого Университетского курса, который предоставит вам самые современные знания об этом мощном инструменте”*

Ethereum – одна из основных платформ для разработки *смарт-контрактов*. Смарт-контракты стали реальностью благодаря технологии *блокчейн*, которая позволяет разрабатывать и выполнять их автоматически, следуя жестким, но безопасным правилам блокчейна. Чтобы управлять Ethereum, вам нужен клиент для управления Ethereum, и *Hyperledger Besu* – один из основных.

По этой причине данный Университетский курс в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: *Hyperledger Besu* – это ключевая компетенция для профессионалов, которые хотят работать в этой области с лучшими инструментами, поскольку она предлагает последние достижения в Ethereum. Таким образом, студенты этой программы смогут узнать о самых последних инновациях в таких вопросах, как секьюритизация с помощью схемы узлов, самые важные приложения, разработанные на *Besu*, или взаимодействие с другими клиентами, такими как *Geth*, среди многих других.

Более того, этот процесс будет осуществляться в соответствии с эффективной методологией 100% онлайн-обучения TESH, которая была разработана с целью позволить ИТ-специалистам развивать свою профессиональную карьеру, не прерывая учебу. В то же время, студент сможет воспользоваться множеством мультимедийных педагогических материалов, таких как интерактивные конспекты, мастер-классы или поясняющие видео. Также предлагается эксклюзивный и дополнительный *мастер-класс*, разработанный международным экспертом по блокчейну. Под его руководством студенты смогут отточить навыки и приобрести необходимые знания, чтобы преуспеть в этой области, всегда соблюдая стандарты качества, характерные для TESH.

Данный **Университетский курс в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu** содержит самую полную и современную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ◆ Обзор практических кейсов, представленных экспертами в области *блокчейна*
- ◆ Наглядное, схематичное и исключительно практическое содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- ◆ Практические упражнения для самопроверки, контроля и повышения успеваемости
- ◆ Особое внимание уделяется инновационным методологиям
- ◆ Теоретические занятия, вопросы экспертам, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ◆ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет



Лучший способ быть в курсе последних событий – это TESH! Не упустите возможность присоединиться к уникальному и дополнительному мастер-классу, разработанному международным экспертом по блокчейну"

“

*Воплотите в жизнь новейшие достижения Hyperledger Besu и разрабатывайте лучшие бизнес-проекты на блокчейне”*

В преподавательский состав программы входят профессионалы отрасли, признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов, которые привносят в обучение опыт своей работы.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит студенту проходить обучение с учетом контекста и ситуации, т.е. в симулированной среде, обеспечивающей иммерсивный учебный процесс, запрограммированный на обучение в реальных ситуациях.

Структура этой программы основана на проблемно-ориентированном обучении, с помощью которого студент должен попытаться разрешить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. В этом вам поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная известными экспертами.

*Смарт-контракты – это настоящее и будущее, и владение этим инструментом позволит вам разрабатывать их с большой эффективностью.*

*При окончании этой программы вы освоите Hyperledger Besu и будете знать все его основные применения.*



# 02

## Цели

Основная цель Университетского курса в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu представить ИТ-специалисту последние разработки в этом важном клиенте Ethereum, который является ведущей платформой для разработки смарт-контрактов на сегодняшний день. Таким образом, пройдя эту специализацию, студенты смогут погрузиться в одну из самых важных областей применения технологии *блокчейн*.





“

Эффективно разрабатывайте корпоративные блокчейны с использованием *Hyperledger Besu*”



## Общие цели

---

- ♦ Исследовать критерии проектирования приложений на клиенте *Hyperledger Besu*
- ♦ Закрепить знания в области управления и конфигурирования сетей на базе *Hyperledger Besu*
- ♦ Продвигать передовые методы при разработке приложений, которые полагаются на сети *блокчейн*, в частности, основанные на *Ethereum* и на клиенте *Hyperledger Besu*
- ♦ Интегрировать существующие знания студента, основываясь на потребностях промышленности и бизнеса, с их понятиями о качестве, измерении усилий и в оценке процесса разработки, расширяя их ценность в качестве разработчика приложений *блокчейн*

“

Достигните всех своих профессиональных целей, специализируясь на лучшем клиенте для *Ethereum*”





## Конкретные цели

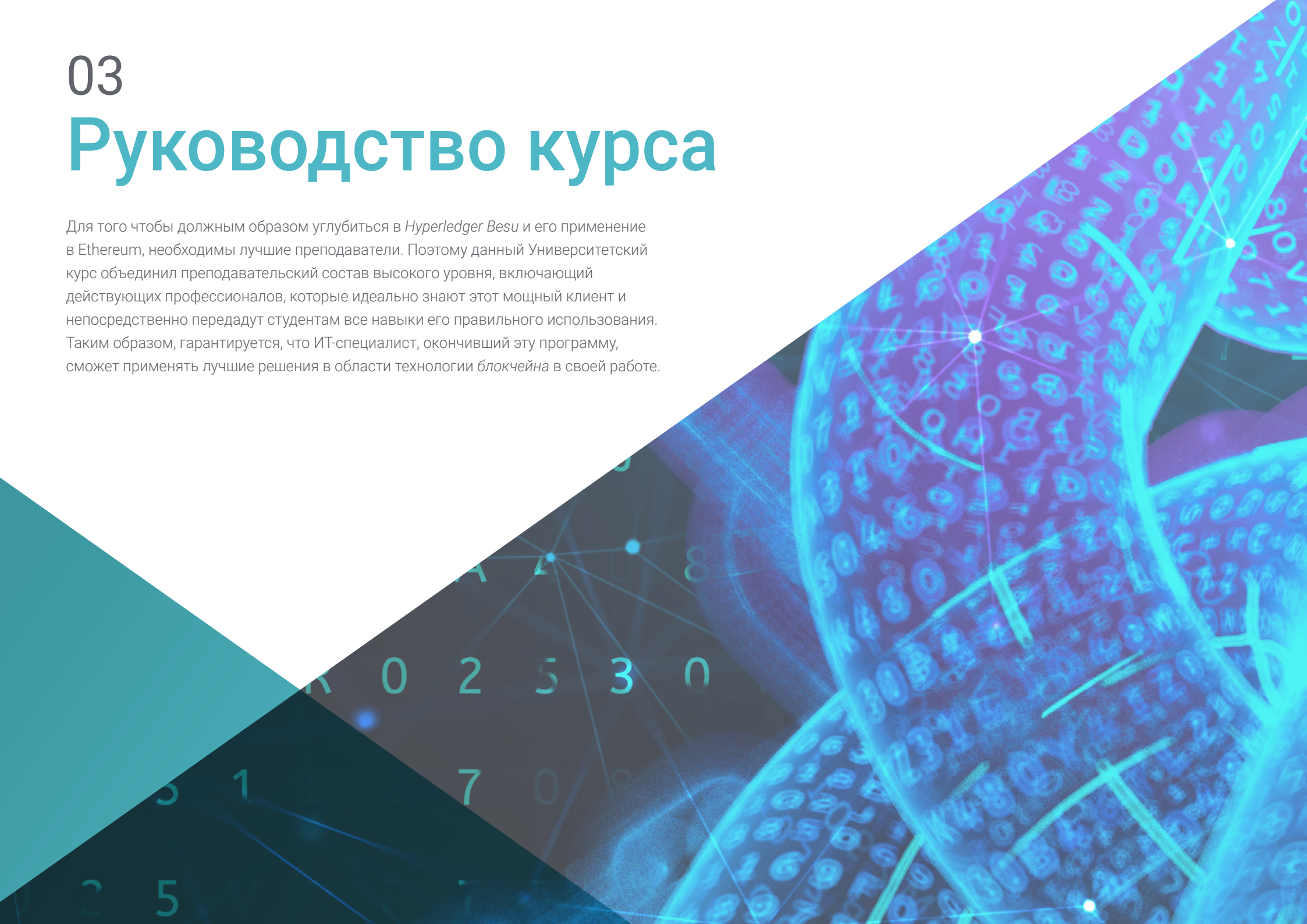
---

- ◆ Определить ключевые точки конфигурации в протоколах консенсуса, доступных в *Hyperledger Besu*
- ◆ Правильно подобрать сервис *Hyperledger Besu* для поддержки корпоративных приложений
- ◆ Анализировать протоколы автоматизированного тестирования для проверки качества в среде *Hyperledger Besu*
- ◆ Установить критерии безопасности производственной среды с помощью *Hyperledger Besu*
- ◆ Составить различные типы конфигураций на клиенте *Hyperledger Besu*
- ◆ Определить критерии размера приложения с помощью *Hyperledger Besu*
- ◆ Закрепить знания о функционировании механизмов консенсуса, реализованных в *Hyperledger Besu*
- ◆ Определить наиболее перспективный технологический стек в реализации инфраструктуры и разработки приложений на основе *Hyperledger Besu*

# 03

## Руководство курса

Для того чтобы должным образом углубиться в *Hyperledger Besu* и его применение в *Ethereum*, необходимы лучшие преподаватели. Поэтому данный Университетский курс объединил преподавательский состав высокого уровня, включающий действующих профессионалов, которые идеально знают этот мощный клиент и непосредственно передадут студентам все навыки его правильного использования. Таким образом, гарантируется, что ИТ-специалист, окончивший эту программу, сможет применять лучшие решения в области технологии *блокчейна* в своей работе.



“

Ведущие профессионалы в области блокчейна передадут вам все навыки настройки и использования Hyperledger Besu с максимальными гарантиями успеха”

## Приглашенный руководитель международного уровня

Крис Саттон – ведущий профессионал с большим опытом работы в области технологий и финансов, специализирующийся на *блокчейне*. Он занимал должность руководителя отдела *блокчейна* и цифровых активов в Mastercard. Он также является основателем консалтинговой фирмы N17 Capital, где сопровождает компании в отрасли *блокчейна* и цифровых активов. Таким образом, одной из его задач стало определение компонентов, составляющих эти новые инструменты, их анализ и создание рабочих стратегий.

Его профессиональный опыт включает в себя должности высшего звена в ведущих компаниях сектора, таких как Oasis Pro Market, где он занимал пост директора по *блокчейн-технологиям*. Кроме того, он работал менеджером по управлению слияниями и поглощениями в Cisco, а также менеджером по продуктам в IBM. Эти должности позволили ему выделиться на международном уровне за его способность руководить командами, разрабатывать инновационные стратегии и управлять крупномасштабными проектами.

На протяжении всей своей карьеры он принимал участие в важных технологических и финансовых событиях. В этом направлении Крис Саттон выступал с презентациями и докладами и принимал участие в международных конференциях, наряду с другими ведущими экспертами в этой области. Так, по случаю 15-й годовщины «Белой книги Биткойна», он принял участие в мероприятиях гонконгской недели финтех в Гонконге. Он также представил свои наработки на конференции, организованной Mastercard, в Дубае, посвященной банковскому делу в цифровую эпоху и влиянию цифровых активов. Его аналитические работы также были посвящены изучению истории, принципов и будущего *блокчейна*.

Его стратегическое видение и выдающиеся навыки программирования и алгоритмизации стали залогом его успеха на международном рынке, закрепив за ним статус эталона в своей области.



## Г-н Саттон, Крис

---

- Руководитель отдела *блокчейна* и цифровых активов в Mastercard, Майами, США
- Основатель компании N17 Capital
- Директор по *блокчейн-технологиям* в Oasis Pro Market
- Менеджер по управлению слияниями и поглощениями в Cisco
- Менеджер по продуктам в IBM
- Сотрудник Cointelegraph
- Степень магистра в области проектирования финансовых систем, Университетский колледж Лондона
- Степень бакалавра в области информатики, Международный Университет Флориды

“

*Благодаря TECH вы сможете учиться у лучших мировых профессионалов”*

## Руководство



### Г-н Торрес Паломино, Серхио

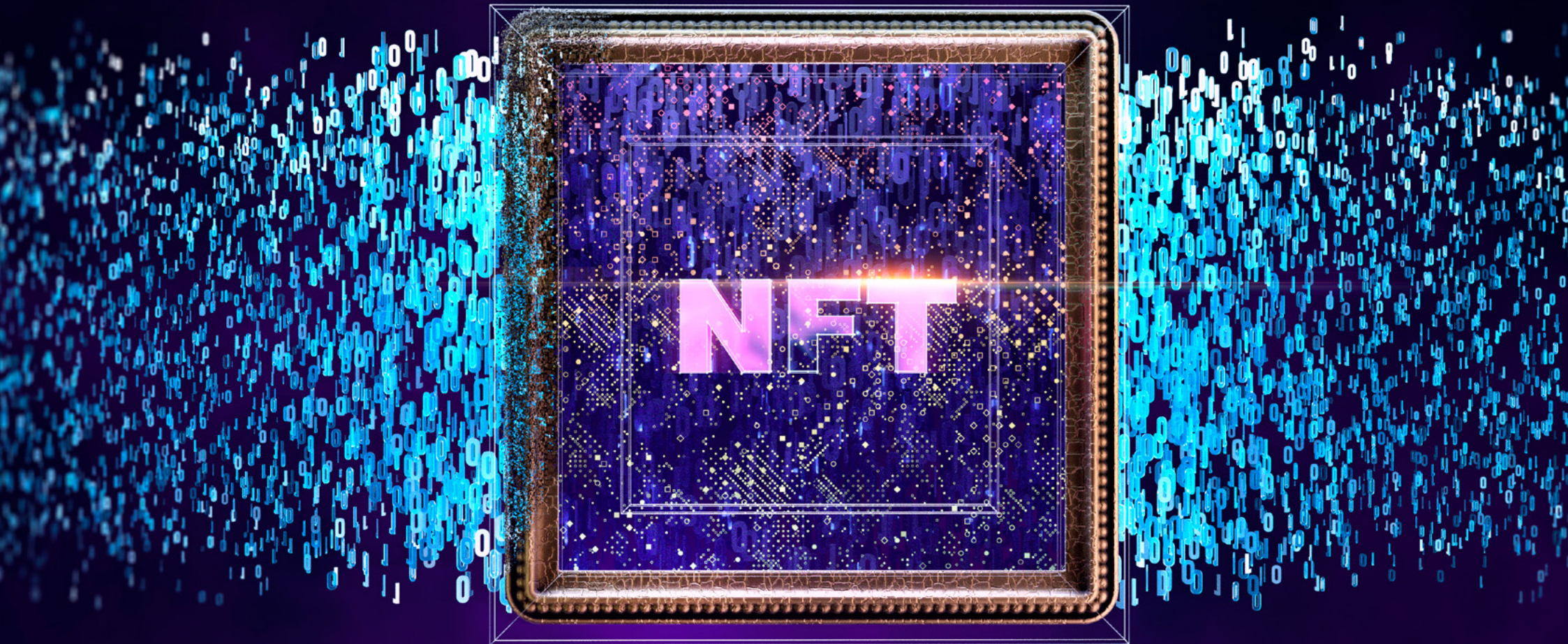
- ♦ Компьютерный инженер в области блокчейна
- ♦ Ведущий специалист по блокчейну в Telefónica
- ♦ Архитектор блокчейна в Signeblock
- ♦ Разработчик блокчейна в Blocknitive
- ♦ Писатель и издатель в O'Really Media Books
- ♦ Преподаватель аспирантуры и курсов, связанных с *блокчейном*
- ♦ Степень бакалавра в области компьютерной инженерии Университета CEU Сан-Пабло
- ♦ Магистр в области архитектуры больших данных
- ♦ Магистр в области больших данных и бизнес-аналитики

## Преподаватели

### Г-н Гарсия де ла Мата, Иньиго

- ♦ Архитектурный лидер в Грант Торнтон, отдел инноваций
- ♦ Степень бакалавра в области промышленной инженерии со специализацией в электронике
- ♦ Степень магистра в области электроники Папского университета Комильяс
- ♦ Степень бакалавра в области компьютерной инженерии от UNED
- ♦ Преподаватель экспертного курса по блокчейну в UNIR
- ♦ Преподаватель в Bootcamp Blockchain и Geekshub
- ♦ Кураторство по итоговому дипломному проекту в Папском университете Комильяса





# 04

# Структура и содержание

Этот Университетский курс в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu состоит из одного специализированного модуля, в котором вы сможете углубиться в такие вопросы, как *Finetuning*, RPC секьюритизация с помощью TLS, балансировщики на основе транзакций или *Offchain*-инструменты, среди многих других. Таким образом, у ИТ-специалиста будут под рукой лучшие утилиты для правильной настройки и использования этого мощного клиента Ethereum, принимая во внимание последние достижения в этой области.



“

*Узнайте все нюансы настройки и управления Hyperledger Besu и прогрессируйте, как разработчик, в мире технологии блокчейн”*

## Модуль 1. Разработка с использованием корпоративных блокчейнов: *Hyperledger Besu*

- 1.1. Конфигурация *Besu*
  - 1.1.1. Ключевые параметры конфигурации в производственных средах
  - 1.1.2. Тонкая настройка для подключенных услуг
  - 1.1.3. Эффективная практика конфигурирования
- 1.2. Конфигурация блокчейна
  - 1.2.1. Ключевые параметры конфигурации для PoA
  - 1.2.2. Ключевые параметры конфигурации для PoW
  - 1.2.3. Конфигурации блоков genesis
- 1.3. Секьюритизация *Besu*
  - 1.3.1. Секьюритизация RPC с помощью TLS
  - 1.3.2. Секьюритизация RPC с помощью NGINX
  - 1.3.3. Секьюритизация через узловую схему
- 1.4. *Besu* в высокой доступности
  - 1.4.1. Резервирование узлов
  - 1.4.2. Балансировщики для транзакций
  - 1.4.3. Пул транзакций на очереди обмена сообщениями
- 1.5. Инструменты *Offchain*
  - 1.5.1. Конфиденциальность. *Tessera*
  - 1.5.2. Идентичность. *Alastria ID*
  - 1.5.3. Индексация данных. *Subgraph*
- 1.6. Приложения, разработанные на *Besu*
  - 1.6.1. Приложения на основе токенов ERC20
  - 1.6.2. Приложения на основе токенов ERC 721
  - 1.6.3. Приложения на основе токенов ERC 1155



- 1.7. Развертывание и автоматизация *Besu*
  - 1.7.1. *Besu* на *Docker*
  - 1.7.2. *Besu* на *Kubernetes*
  - 1.7.3. *Besu* в блокчейне как сервис
- 1.8. Взаимодействие *Besu* с другими клиентами
  - 1.8.1. Взаимодействие с *Geth*
  - 1.8.2. Взаимодействие с *Open Ethereum*
  - 1.8.3. Взаимодействие с другими DLT
- 1.9. Плагины для *Besu*
  - 1.9.1. Наиболее распространенные плагины
  - 1.9.2. Разработка плагинов
  - 1.9.3. Установка плагинов
- 1.10. Конфигурация сред разработки
  - 1.10.1. Создание развивающей среды
  - 1.10.2. Создание среды интеграции клиентов
  - 1.10.3. Создание предпроизводственной среды для нагрузочного тестирования

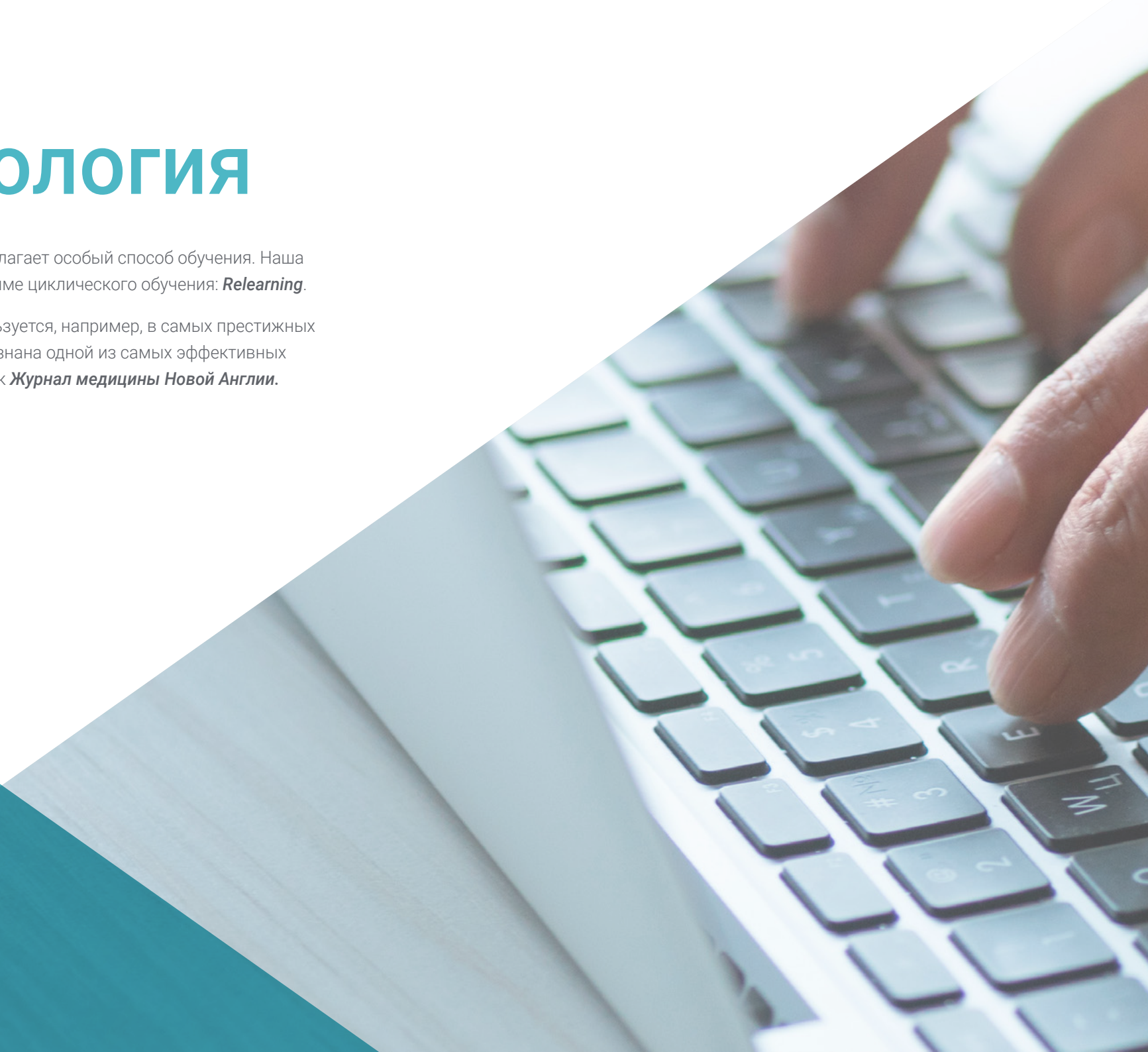
“

Эти материалы сделают вас отличным экспертом в *Ethereum* и *Hyperledger Besu*”

# 05 Методология

Данная учебная программа предлагает особый способ обучения. Наша методология разработана в режиме циклического обучения: **Relearning**.

Данная система обучения используется, например, в самых престижных медицинских школах мира и признана одной из самых эффективных ведущими изданиями, такими как **Журнал медицины Новой Англии**.



“

*Откройте для себя методику Relearning, которая отвергает традиционное линейное обучение, чтобы показать вам циклические системы обучения: способ, который доказал свою огромную эффективность, особенно в предметах, требующих запоминания”*

## Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

“

*С TECH вы сможете познакомиться со способом обучения, который опровергает основы традиционных методов образования в университетах по всему миру”*



*Вы получите доступ к системе обучения, основанной на повторении, с естественным и прогрессивным обучением по всему учебному плану.*





*В ходе совместной деятельности и рассмотрения реальных кейсов студент научится разрешать сложные ситуации в реальной бизнес-среде.*

## Инновационный и отличный от других метод обучения

Эта программа TECH - интенсивная программа обучения, созданная с нуля, которая предлагает самые сложные задачи и решения в этой области на международном уровне. Благодаря этой методологии ускоряется личностный и профессиональный рост, делая решающий шаг на пути к успеху. Метод кейсов, составляющий основу данного содержания, обеспечивает следование самым современным экономическим, социальным и профессиональным реалиям.



*Наша программа готовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере"*

Кейс-метод является наиболее широко используемой системой обучения лучшими преподавателями в мире. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты-юристы могли изучать право не только на основе теоретического содержания, метод кейсов заключается в том, что им представляются реальные сложные ситуации для принятия обоснованных решений и ценностных суждений о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

Что должен делать профессионал в определенной ситуации? Именно с этим вопросом мы сталкиваемся при использовании кейс-метода - метода обучения, ориентированного на действие. На протяжении всей курса студенты будут сталкиваться с многочисленными реальными случаями из жизни. Им придется интегрировать все свои знания, исследовать, аргументировать и защищать свои идеи и решения.

## Методология *Relearning*

TECH эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает различные дидактические элементы в каждом уроке.

Мы улучшаем метод кейсов с помощью лучшего метода 100% онлайн-обучения: *Relearning*.

*В 2019 году мы достигли лучших результатов обучения среди всех онлайн-университетов в мире.*

В TECH вы будете учиться по передовой методике, разработанной для подготовки руководителей будущего. Этот метод, играющий ведущую роль в мировой педагогике, называется *Relearning*.

Наш университет - единственный вуз, имеющий лицензию на использование этого успешного метода. В 2019 году нам удалось повысить общий уровень удовлетворенности наших студентов (качество преподавания, качество материалов, структура курса, цели...) по отношению к показателям лучшего онлайн-университета.





В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного успеха в таких разных областях, как биохимия, генетика, хирургия, международное право, управленческие навыки, спортивная наука, философия, право, инженерное дело, журналистика, история, финансовые рынки и инструменты. Наша методология преподавания разработана в среде с высокими требованиями к уровню подготовки, с университетским контингентом студентов с высоким социально-экономическим уровнем и средним возрастом 43,5 года.

*Методика Relearning позволит вам учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, все больше вовлекая вас в процесс обучения, развивая критическое мышление, отстаивая аргументы и противопоставляя мнения, что непосредственно приведет к успеху.*

Согласно последним научным данным в области нейронауки, мы не только знаем, как организовать информацию, идеи, образы и воспоминания, но и знаем, что место и контекст, в котором мы что-то узнали, имеют фундаментальное значение для нашей способности запомнить это и сохранить в гиппокампе, чтобы удержать в долгосрочной памяти.

Таким образом, в рамках так называемого нейрокогнитивного контекстно-зависимого электронного обучения, различные элементы нашей программы связаны с контекстом, в котором участник развивает свою профессиональную практику.

В рамках этой программы вы получаете доступ к лучшим учебным материалам, подготовленным специально для вас:



#### Учебный материал

Все дидактические материалы создаются преподавателями специально для студентов этого курса, чтобы они были действительно четко сформулированными и полезными.

Затем вся информация переводится в аудиовизуальный формат, создавая дистанционный рабочий метод TECH. Все это осуществляется с применением новейших технологий, обеспечивающих высокое качество каждого из представленных материалов.



#### Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

Так называемый метод обучения у эксперта укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в наших будущих сложных решениях.



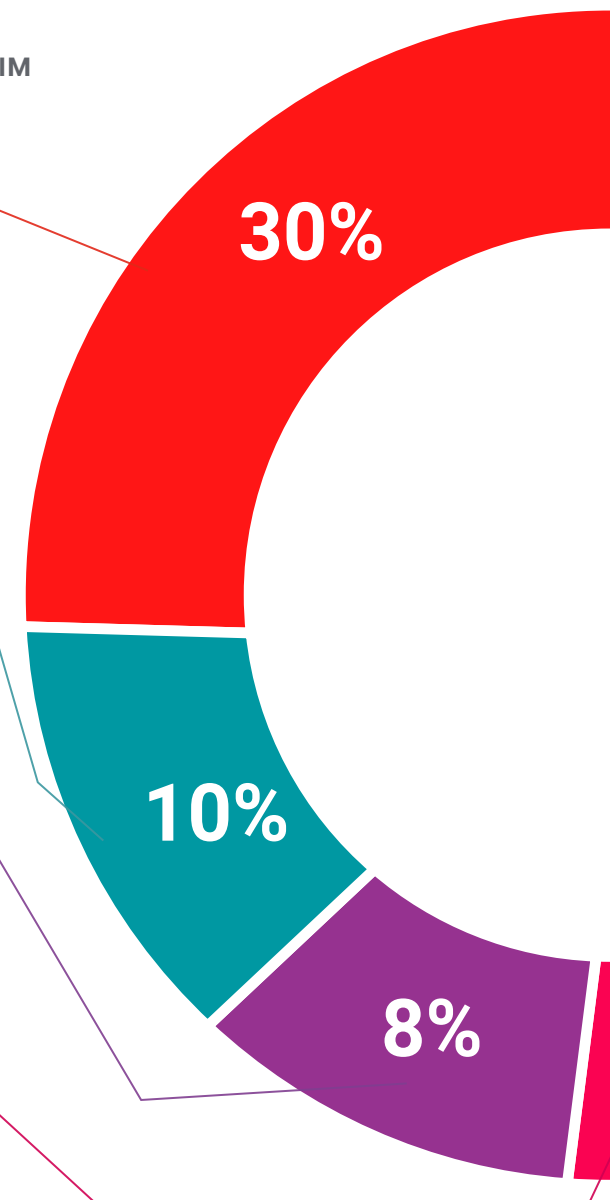
#### Практика навыков и компетенций

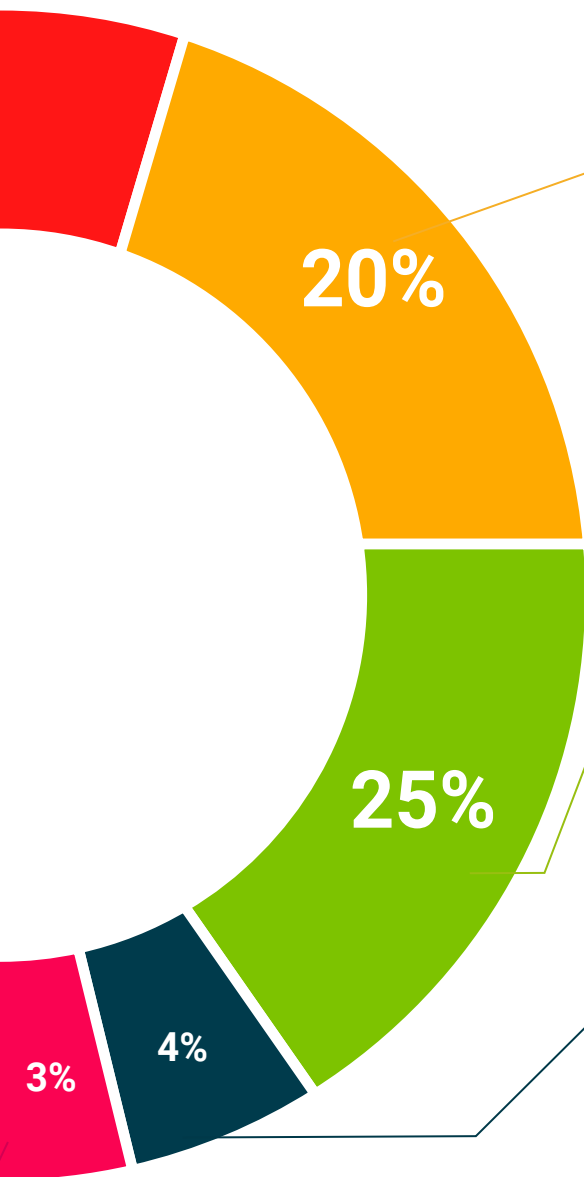
Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.



#### Дополнительная литература

Новейшие статьи, консенсусные документы и международные руководства включены в список литературы курса. В виртуальной библиотеке TECH студент будет иметь доступ ко всем материалам, необходимым для завершения обучения.





#### Метод кейсов

Метод дополнится подборкой лучших кейсов, выбранных специально для этой квалификации. Кейсы представляются, анализируются и преподаются лучшими специалистами на международной арене.



#### Интерактивные конспекты

Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной мультимедийной форме, которая включает аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний. Эта уникальная обучающая система для представления мультимедийного содержания была отмечена компанией Microsoft как "Европейская история успеха".



#### Тестирование и повторное тестирование

На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



06

# Квалификация

Университетский курс в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома о прохождении Университетского курса, выдаваемого TESH Технологическим университетом.



“

*Успешно пройдите эту программу и получите университетский диплом без хлопот, связанных с поездками и оформлением документов”*

Данный **Университетский курс в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте\* с подтверждением получения соответствующий диплом о прохождении **Университетского курса**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

Диплом, выданный **TECH Технологическим университетом**, подтверждает квалификацию, полученную на курсе, и соответствует требованиям, обычно предъявляемым биржами труда, конкурсными экзаменами и комитетами по оценке карьеры.

Диплом: **Университетского курса в области разработки с использованием корпоративных блокчейнов: Hyperledger Besu**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **6 недель**



\*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.



Будущее

Здоровье Доверие Люди

Образование Информация Тьюторы

Гарантия Аккредитация Преподавание

Институты Технология Обучение

Сообщество Обязательство

Персональное внимание Инновации

Знания Настоящее качество

Веб обучение Hyperledger Besu

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

**tech** технологический  
университет

Университетский курс  
Разработка с использованием  
корпоративных блокчейнов:  
Hyperledger Besu

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 6 недель
- » Учебное заведение: ТЕСН Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

# Университетский курс

Разработка с использованием  
корпоративных блокчейнов:  
Hyperledger Besu