

Специализированная магистратура

Искусственный интеллект в клинических исследованиях



Специализированная магистратура Искусственный интеллект в клинических исследованиях

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: www.techtitute.com/ru/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-artificial-intelligence-clinical-research

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 18

04

Руководство курса

стр. 22

05

Структура и содержание

стр. 26

06

Методика обучения

стр. 44

07

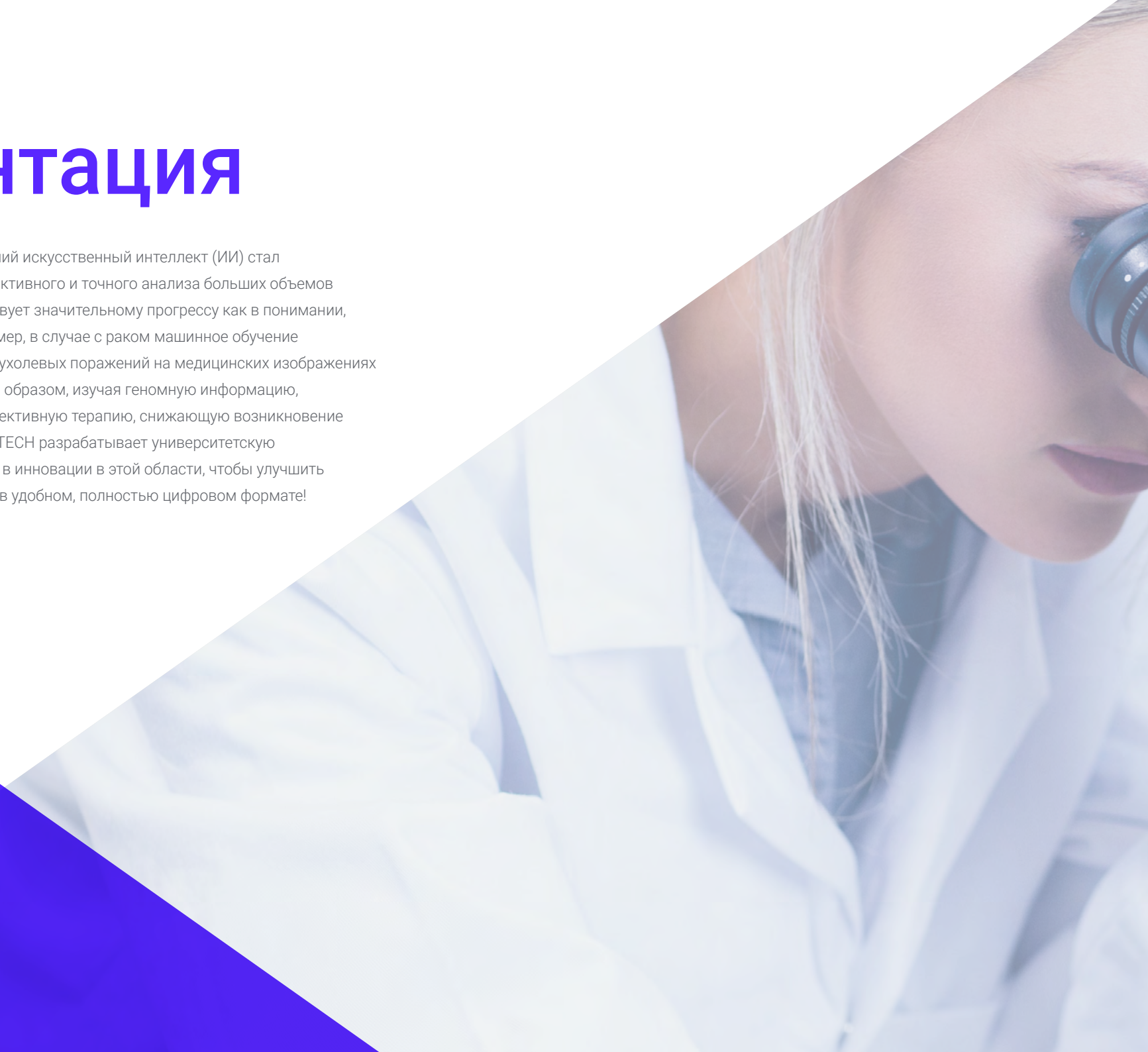
Квалификация

стр. 54

01

Презентация

В контексте клинических исследований искусственный интеллект (ИИ) стал важнейшим инструментом для эффективного и точного анализа больших объемов данных. Таким образом, он способствует значительному прогрессу как в понимании, так и в лечении заболеваний. Например, в случае с раком машинное обучение используется для идентификации опухолевых поражений на медицинских изображениях высокого разрешения. Аналогичным образом, изучая геномную информацию, пациенты могут получать более эффективную терапию, снижающую возникновение побочных эффектов. В связи с этим ТЕСН разрабатывает университетскую программу, которая погрузит врачей в инновации в этой области, чтобы улучшить их медицинскую практику. И все это в удобном, полностью цифровом формате!



“

Благодаря этой 100% онлайн-программе вы всесторонне проанализируете основные принципы машинного обучения и его применение в анализе биомедицинских данных”

Во время терапевтического лечения пользователи нуждаются в постоянном контроле со стороны медицинских работников, чтобы убедиться в эффективности лечения. В этом смысле искусственный интеллект полезен для сбора данных о клиническом состоянии людей в режиме реального времени. Более того, его инструменты обнаруживают даже незначительные изменения в состоянии здоровья, чтобы при необходимости предупредить специалистов. Врачи могут применять изменения, основанные на реакции человека, и предотвращать будущие проблемы, угрожающие жизни.

Осознавая важность этого направления, ТЕСН проводит Специализированную магистратуру, в которой подробно рассматриваются конкретные области применения искусственного интеллекта в сфере клинических исследований. Программа, разработанная экспертами в этой области, будет посвящена вычислительному моделированию в биомедицине и углубленному анализу клинических данных. Таким образом, специалисты получают передовые навыки применения машинного обучения в сложных биомедицинских ситуациях. Кроме того, в программе особое внимание уделяется этическим и правовым аспектам использования искусственного интеллекта, так что студенты будут разрабатывать свои процедуры с учетом деонтологических аспектов.

Следует отметить, что методология этой программы усиливает ее инновационный характер. ТЕСН предлагает образование на 100% онлайн, отвечающее потребностям занятых профессионалов, стремящихся к росту профессиональной карьеры. Таким образом, они смогут планировать свое индивидуальное расписание и графики проведения аттестаций. В рамках обучения используется методология *Relearning*, основанная на повторении ключевых понятий для закрепления знаний и облегчения запоминания. Таким образом, сочетание гибкости и эффективного педагогического подхода делает программу очень доступной. Специалисты также получают доступ к библиотеке, наполненной аудиовизуальными ресурсами, включая инфографику и интерактивные конспекты. Кроме того, университетская программа будет включать реальные клинические случаи, которые максимально приблизят разработку программы к реальности оказания медицинской помощи.

Данная **Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях** содержит самую полную и современную образовательную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практическое содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самооценки, контроля и улучшения успеваемости
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методологиям
- ♦ Теоретические занятия, вопросы эксперту, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ♦ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет



Способность искусственного интеллекта интегрировать данные из различных источников и прогнозировать результаты поможет сделать вашу медицинскую практику более точной и персонализированной"

“

Для того чтобы вы могли достичь своих академических целей гибким способом, TECH предлагает методологию 100% онлайн-обучения, основанную на свободном доступе к материалам и индивидуальном подходе к обучению”

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

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

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

Вы хотите глубже погрузиться в процесс внедрения больших данных? Овладейте наиболее эффективными методами машинного обучения благодаря этой Специализированной магистратуре.

Обучение включает в себя анализ этических, правовых и нормативных аспектов, приверженность ответственности и осознание современных задач.



02

Цели

Студенты получают глубокие знания в области искусственного интеллекта, применяемого в клинических исследованиях. Таким образом, профессионалы получают высокую квалификацию для решения текущих и будущих задач в области медицины. Кроме того, специалисты узнают об этических и инновационных аспектах, которые помогут им преобразовать здравоохранение. Они также освоят передовые методы анализа медицинских данных, разработки прогностических моделей для клинических испытаний и внедрения креативных решений для персонализации лечения. Эксперты будут эффективно решать сложные клинические проблемы с помощью подходов, основанных на данных.



“

Вы познакомитесь с новейшими технологиями и самыми революционными применениями искусственного интеллекта в клинических исследованиях, используя лучшие мультимедийные ресурсы”



Общие цели

- ♦ Понять теоретические основы искусственного интеллекта
- ♦ Изучить различные типы данных и понять их жизненный цикл
- ♦ Оценить решающую роль данных в разработке и внедрении решений в области искусственного интеллекта
- ♦ Углубиться в алгоритмы и сложность для решения конкретных задач
- ♦ Изучить теоретические основы нейронных сетей для разработки *глубокого обучения*
- ♦ Проанализировать биоинспирированные вычисления и их значение для разработки интеллектуальных систем
- ♦ Проанализировать текущие стратегии искусственного интеллекта в различных областях, определить возможности и проблемы
- ♦ Получить полное представление о трансформации клинических исследований с помощью искусственного интеллекта, от его исторических основ до современных приложений
- ♦ Узнать об эффективных методах интеграции разнородных данных в клинических исследованиях, включая обработку естественного языка и расширенную визуализацию данных
- ♦ Получить твердое понимание проверки моделей и моделирования в биомедицинской области, изучить использование синтетических *наборов данных* и практическое применение ИИ в медицинских исследованиях
- ♦ Понимать и применять технологии геномного секвенирования, анализа данных ИИ и использования ИИ в биомедицинской визуализации
- ♦ Приобрести опыт в таких ключевых областях, как персонализация терапии, точная медицина, диагностика с помощью искусственного интеллекта и управление клиническими исследованиями
- ♦ Получить твердое понимание концепций *больших данных* в клинической практике и ознакомиться с основными инструментами для их анализа
- ♦ Углубиться в этические дилеммы, рассмотреть юридические аспекты, изучить социально-экономическое влияние и будущее ИИ в здравоохранении, а также способствовать инновациям и предпринимательству в области клинического ИИ





Конкретные цели

Модуль 1. Основы искусственного интеллекта

- ♦ Анализировать историческую эволюцию искусственного интеллекта, от его зарождения до современного состояния, определить основные вехи и события
- ♦ Понимать функционирование нейронных сетей и их применение в моделях обучения в искусственном интеллекте
- ♦ Изучить принципы и применение генетических алгоритмов, проанализировать их полезность для решения сложных задач
- ♦ Проанализировать важность тезаурусов, словарей и таксономий в структурировании и обработке данных для систем искусственного интеллекта
- ♦ Изучить концепцию семантической паутины и ее влияние на организацию и понимание информации в цифровой среде

Модуль 2. Виды и жизненный цикл данных

- ♦ Понимать фундаментальные концепции статистики и их применение в анализе данных
- ♦ Определять и классифицировать различные типы статистических данных, от количественных до качественных
- ♦ Проанализировать жизненный цикл данных, от создания до утилизации, определив основные этапы
- ♦ Изучить начальные этапы жизненного цикла данных, подчеркнув важность планирования данных и их структуры
- ♦ Изучить процессы сбора данных, включая методологию, инструменты и каналы сбора
- ♦ Изучить концепцию *datawarehouse* (хранилища данных), уделив особое внимание его составным элементам и дизайну
- ♦ Анализировать нормативные аспекты, связанные с управлением данными, соблюдением норм конфиденциальности и безопасности, а также передовым опытом

Модуль 3. Данные в искусственном интеллекте

- ♦ Освоить основы науки о данных, включая инструменты, типы и источники для анализа информации
- ♦ Изучить процесс преобразования данных в информацию с помощью методов интеллектуального анализа данных и визуализации
- ♦ Изучить структуру и характеристики *наборов данных*, понять их важность при подготовке и использовании данных для моделей искусственного интеллекта
- ♦ Проанализировать контролируемые и неконтролируемые модели, включая методы и классификацию
- ♦ Использовать специальные инструменты и передовые методы обработки данных, обеспечивая эффективность и качество при внедрении искусственного интеллекта

Модуль 4. Добыча данных. Отбор, предварительная обработка и преобразование

- ♦ Освоить методы статистического вывода, чтобы понимать и применять статистические методы в анализе данных
- ♦ Проводить подробный исследовательский анализ наборов данных для выявления соответствующих закономерностей, аномалий и тенденций
- ♦ Развивать навыки подготовки данных, включая их очистку, интеграцию и форматирование для использования в анализе данных
- ♦ Реализовывать эффективные стратегии обработки отсутствующих значений в наборах данных, применяя методы вменения или исключения в зависимости от контекста
- ♦ Выявлять и устранять шумы в данных, используя методы фильтрации и сглаживания для улучшения качества набора данных
- ♦ Решать проблему предварительной обработки данных в средах *больших данных*

Модуль 5. Алгоритм и сложность в искусственном интеллекте

- ♦ Представить стратегии разработки алгоритмов, обеспечивающие твердое понимание фундаментальных подходов к решению проблем
- ♦ Анализировать эффективность и сложность алгоритмов, применяя методы анализа для оценки производительности с точки зрения времени и пространства
- ♦ Изучать и применять алгоритмы сортировки, понимать, как они работают, и сравнивать их эффективность в различных контекстах
- ♦ Исследовать алгоритмы деревьев, понять их структуру и области применения
- ♦ Изучить алгоритмы с *кучами*, проанализировать их реализацию и полезность для эффективного манипулирования данными
- ♦ Анализировать алгоритмы на основе графов, изучая их применение для представления и решения задач со сложными отношениями
- ♦ Изучить *жадные* алгоритмы, понять их логику и применение в решении оптимизационных задач
- ♦ Изучить и применить технику *обратного пути* для систематического решения проблем, проанализировав ее эффективность в различных сценариях

Модуль 6. Интеллектуальные системы

- ♦ Изучить теорию агентов, понять фундаментальные концепции их работы и применения в искусственном интеллекте и программной инженерии
- ♦ Изучить представление знаний, включая анализ онтологий и их применение для организации структурированной информации
- ♦ Проанализировать концепцию семантической паутины и ее влияние на организацию и поиск информации в цифровой среде
- ♦ Оценивать и сравнивать различные представления знаний, интегрируя их для повышения эффективности и точности интеллектуальных систем
- ♦ Изучать семантические рассуждения, системы, основанные на знаниях, и экспертные системы, понимая их функциональность и применение в интеллектуальном принятии решений

Модуль 7. Машинное обучение и добыча данных

- Ознакомиться с процессами обнаружения знаний и фундаментальными концепциями машинного обучения
- Изучить деревья решений как модели контролируемого обучения, понять их структуру и области применения
- Оценивать классификаторы с помощью специальных методов для определения их производительности и точности при классификации данных
- Изучить нейронные сети, понять их работу и архитектуру для решения сложных задач машинного обучения
- Изучить байесовские методы и их применение в машинном обучении, включая байесовские сети и байесовские классификаторы
- Проанализировать регрессионные модели и модели непрерывного отклика для прогнозирования числовых значений по данным
- Изучить методы *кластеризации* для выявления закономерностей и структур в немаркированных наборах данных
- Изучить методы интеллектуального анализа текста и обработки естественного языка (NLP), чтобы понять, как методы машинного обучения применяются для анализа и понимания текста

Модуль 8. Нейронные сети, основа *глубокого обучения*

- Освоить основы глубокого обучения, понять его важнейшую роль в *глубоком обучении*
- Изучить фундаментальные операции в нейронных сетях и понять их применение для построения моделей
- Проанализировать различные слои, используемые в нейронных сетях, и научиться выбирать их соответствующим образом
- Понимать эффективное соединение слоев и операций для проектирования сложных и эффективных архитектур нейронных сетей
- Использовать тренеры и оптимизаторы для настройки и улучшения работы нейронных сетей
- Исследовать связь между биологическими и искусственными нейронами для более глубокого понимания дизайна моделей
- Выполнять настройку гиперпараметров для *тонкой настройки* нейронных сетей, оптимизируя их работу на конкретных задачах

Модуль 9. Обучение глубоких нейронных сетей

- ♦ Решать проблемы, связанные с градиентом, при обучении глубоких нейронных сетей
- ♦ Изучать и применять различные оптимизаторы для повышения эффективности и сходимости моделей
- ♦ Программировать скорость обучения, чтобы динамически регулировать скорость сходимости модели
- ♦ Понимать и устранять перенастройку с помощью специальных стратегий во время обучения
- ♦ Применять практические рекомендации для обеспечения эффективного и результативного обучения глубоких нейронных сетей
- ♦ Внедрять *трансферное обучение* в качестве продвинутой техники для улучшения работы модели на конкретных задачах
- ♦ Изучать и применять методы *дополнения данных* для обогащения наборов данных и улучшения обобщения моделей
- ♦ Разрабатывать практические приложения с использованием *трансферного обучения* для решения реальных задач
- ♦ Понимать и применять методы регуляризации для улучшения обобщения и предотвращения перегрузки в глубоких нейронных сетях

Модуль 10. Настройка моделей и обучение с помощью *TensorFlow*

- ♦ Освоить основы *TensorFlow* и его интеграцию с NumPy для эффективной обработки данных и вычислений
- ♦ Настраивать обучающие модели и алгоритмы, используя расширенные возможности *TensorFlow*
- ♦ Изучить API *tf.data* для эффективного управления и манипулирования наборами данных
- ♦ Внедрять формат *TFRecord* для хранения и доступа к большим наборам данных в *TensorFlow*
- ♦ Использовать слои предварительной обработки Keras, чтобы облегчить построение пользовательских моделей
- ♦ Изучить проект *TensorFlow Datasets*, чтобы получить доступ к заранее определенным наборам данных и повысить эффективность разработки
- ♦ Разработать приложение для *глубокого обучения* с помощью *TensorFlow*, используя знания, полученные в этом модуле
- ♦ Использовать все полученные знания на практике при построении и обучении пользовательских моделей с помощью *TensorFlow* в реальных ситуациях

Модуль 11. Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей

- ♦ Понимать архитектуру зрительной коры и ее значение для *глубокого компьютерного зрения*
- ♦ Исследовать и применять конволюционные слои для извлечения ключевых характеристик из изображений
- ♦ Применять слои кластеризации и использовать их в моделях *глубокого компьютерного зрения с помощью Keras*
- ♦ Анализировать различные архитектуры конволюционных нейронных сетей (CNN) и их применимость в различных контекстах
- ♦ Разрабатывать и внедрять CNN ResNet с помощью библиотеки Keras для повышения эффективности и производительности модели
- ♦ Использовать предварительно обученные модели Keras, чтобы использовать трансферное обучение для решения конкретных задач
- ♦ Применять методы классификации и локализации в средах *глубокого компьютерного зрения*
- ♦ Изучить стратегии обнаружения и отслеживания объектов с помощью конволюционных нейронных сетей
- ♦ Реализовывать методы семантической сегментации для детального понимания и классификации объектов на изображениях

Модуль 12. Обработка естественного языка (NLP) с помощью естественных рекуррентных сетей (RNN) и внимания

- ♦ Развивать навыки генерации текста с помощью рекуррентных нейронных сетей (RNN)
- ♦ Применять RNN в классификации мнений для анализа настроений в текстах
- ♦ Понимать и применять механизмы внимания в моделях обработки естественного языка
- ♦ Анализировать и использовать модели *трансформеров* в конкретных задачах NLP
- ♦ Изучить применение моделей *трансформеров* в контексте обработки изображений и компьютерного зрения
- ♦ Познакомиться с библиотекой *трансформеров Hugging Face* для эффективной реализации продвинутых моделей
- ♦ Сравнить различные библиотеки *трансформеров*, чтобы оценить их пригодность для решения конкретных задач
- ♦ Разработать практическое приложение NLP, объединяющее RNN и механизмы внимания для решения реальных задач

Модуль 13. Автоэнкодеры, GAN, и диффузионные модели

- ♦ Разрабатывать эффективные представления данных с помощью *автоэнкодеров, GAN* и диффузионных моделей
- ♦ Выполнять PCA с использованием неполного линейного автоматического кодировщика для оптимизации представления данных
- ♦ Внедрять и понимать работу датчиков автоматической укладки
- ♦ Изучать и применять конволюционные автоэнкодеры для эффективного представления визуальных данных
- ♦ Анализировать и применять эффективность разреженных автоматических кодеров для представления данных
- ♦ Генерировать изображения моды из набора данных MNIST с помощью *автоэнкодеров*
- ♦ Понять концепцию генеративных адверсарных сетей (GAN) и диффузионных моделей
- ♦ Реализовать и сравнить производительность диффузионных моделей и GAN при генерации данных

Модуль 14. Биоинспирированные вычисления

- ♦ Познакомиться с фундаментальными концепциями биоинспирированных алгоритмов
- ♦ Исследовать социально адаптивные алгоритмы как ключевой подход к биоинспирированным алгоритмам
- ♦ Анализировать стратегии освоения пространства в генетических алгоритмах
- ♦ Изучить модели эволюционных вычислений в контексте оптимизации
- ♦ Продолжить детальный анализ моделей эволюционных вычислений
- ♦ Применять эволюционное программирование для решения конкретных задач обучения
- ♦ Решать сложные многоцелевые задачи в рамках биоинспирированных алгоритмов
- ♦ Исследовать применение нейронных сетей в области биоинспирированных алгоритмов
- ♦ Углубиться во внедрение и использование нейронных сетей в биоинспирированных вычислениях

Модуль 15. Искусственный интеллект: Стратегии и применение

- ♦ Разрабатывать стратегии внедрения искусственного интеллекта в финансовые услуги
- ♦ Проанализировать последствия применения искусственного интеллекта для оказания медицинских услуг
- ♦ Выявить и оценить риски, связанные с использованием ИИ в сфере здравоохранения
- ♦ Оценивать потенциальные риски, связанные с использованием ИИ в промышленности
- ♦ Применять методы искусственного интеллекта в промышленности для повышения производительности
- ♦ Разрабатывать решения на основе искусственного интеллекта для оптимизации процессов в сфере государственного управления
- ♦ Оценивать внедрение технологий ИИ в образовательном секторе
- ♦ Применять методы искусственного интеллекта в лесном и сельском хозяйстве для повышения производительности
- ♦ Оптимизировать процессы управления персоналом за счет стратегического использования искусственного интеллекта

Модуль 16. Методы и инструменты ИИ для клинических исследований

- ♦ Получить полное представление о том, как ИИ трансформирует клинические исследования, начиная с их исторических основ и заканчивая современными применениями
- ♦ Внедрять передовые статистические методы и алгоритмы в клинические исследования для оптимизации анализа данных
- ♦ Разрабатывать эксперименты с использованием инновационных подходов и проводить тщательный анализ результатов в клинических исследованиях
- ♦ Применять обработку естественного языка для улучшения научной и клинической документации в контексте исследований
- ♦ Эффективная интеграция разнородных данных с использованием самых современных методов для расширения междисциплинарных клинических исследований

Модуль 17. Биомедицинские исследования с использованием ИИ

- ♦ Приобрести глубокое понимание валидации моделей и симуляторов в биомедицинской области, обеспечивая их точность и клиническую значимость
- ♦ Интегрировать разнородные данные с помощью передовых методов для обогащения междисциплинарного анализа в клинических исследованиях
- ♦ Разрабатывать алгоритмы глубокого обучения для улучшения интерпретации и анализа биомедицинских данных в клинических исследованиях
- ♦ Изучить использование синтетических наборов данных в клинических исследованиях и узнать о практическом применении искусственного интеллекта в медицинских исследованиях
- ♦ Понять важнейшую роль вычислительного моделирования в открытии лекарств, анализе молекулярных взаимодействий и моделировании сложных заболеваний

Модуль 18. Практическое применение ИИ в клинических исследованиях

- Приобрести опыт в таких ключевых областях, как персонализация терапии, прецизионная медицина, диагностика с помощью искусственного интеллекта, управление клиническими исследованиями и разработка вакцин
- Внедрять робототехнику и автоматизацию в клинических лабораториях, чтобы оптимизировать процессы и повысить качество результатов
- Изучать влияние искусственного интеллекта на микробиом, микробиологию, носимые устройства и дистанционный мониторинг в клинических исследованиях
- Решать современные проблемы в области биомедицины, такие как эффективное управление клиническими испытаниями, разработка методов лечения с помощью ИИ и применение ИИ в иммунологии и исследованиях иммунного ответа
- Внедрять инновации в области диагностики с помощью ИИ для повышения точности раннего выявления и диагностики в клинических условиях и биомедицинских исследованиях

Модуль 19. Аналитика больших данных и машинное обучение в клинических исследованиях

- Получить твердое понимание фундаментальных концепций *больших данных* в клинической практике и ознакомиться с основными инструментами, используемыми для их анализа
- Изучить передовые методы добычи данных, алгоритмы машинного обучения, предиктивную аналитику и применение искусственного интеллекта в эпидемиологии и общественном здравоохранении
- Анализировать биологические сети и модели заболеваний для выявления связей и возможных методов лечения
- Обеспечивать безопасность данных и решать проблемы, связанные с большими объемами данных в биомедицинских исследованиях
- Исследовать конкретные примеры, демонстрирующие потенциал *больших данных* в биомедицинских исследованиях

Модуль 20. Этические, правовые и будущие аспекты использования ИИ в клинических исследованиях

- Понимать этические дилеммы, возникающие при применении ИИ в клинических исследованиях, и рассматривать соответствующие правовые и нормативные аспекты в биомедицинской области
- Решать конкретные задачи по обеспечению информированного согласия в исследованиях с помощью ИИ
- Исследовать возможности влияния искусственного интеллекта на справедливость и доступ к медицинскому обслуживанию
- Проанализировать будущие перспективы того, как ИИ будет формировать клинические исследования, изучая его роль в устойчивости практики биомедицинских исследований и выявляя возможности для инноваций и предпринимательства
- Всестороннее рассматривать этические, правовые и социально-экономические аспекты клинических исследований, управляемых искусственным интеллектом

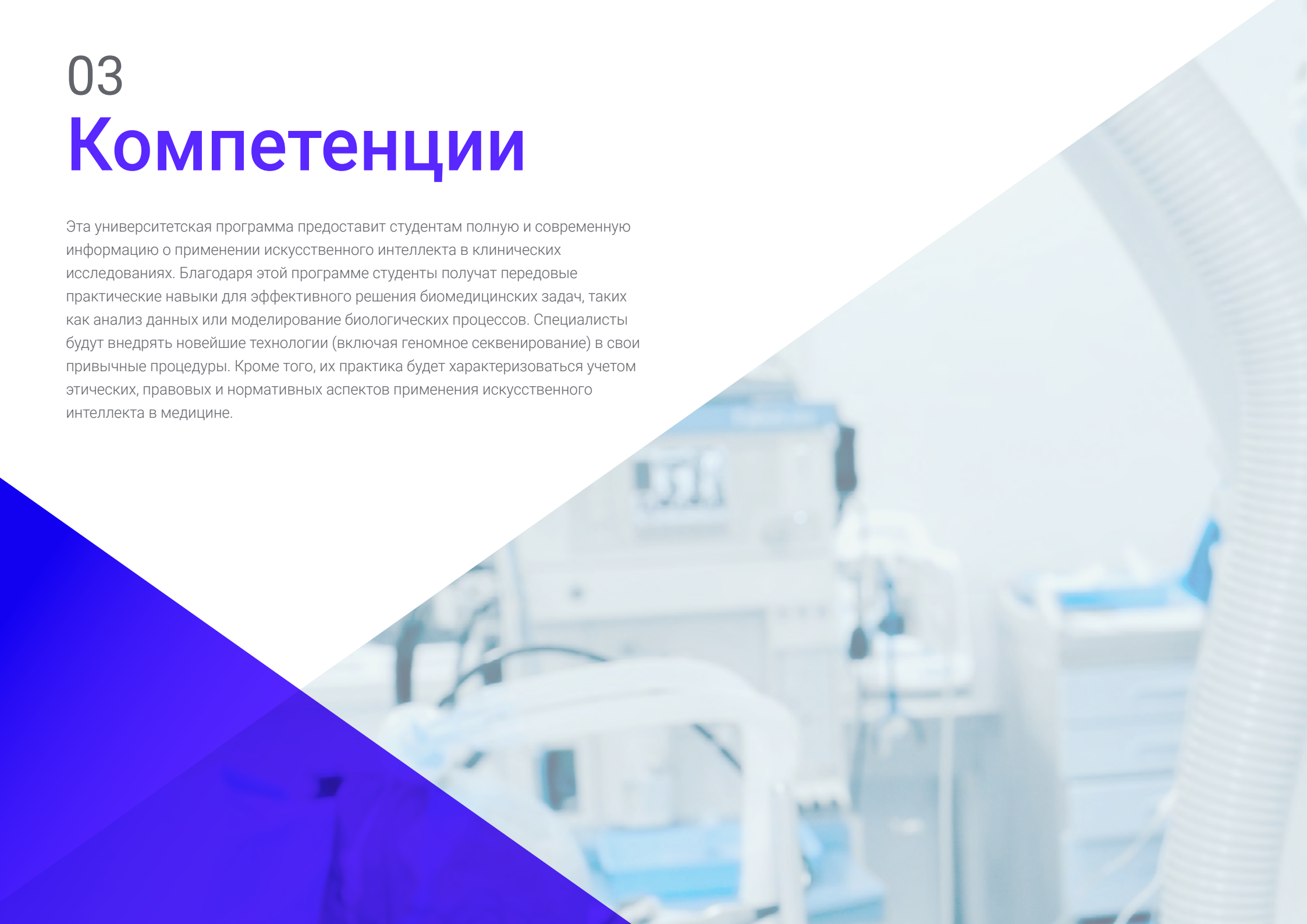


Воспользуйтесь преимуществами плана обучения, разработанного специалистами, и высококачественными материалами. Улучшите свою клиническую практику с помощью TECH!"

03

Компетенции

Эта университетская программа предоставит студентам полную и современную информацию о применении искусственного интеллекта в клинических исследованиях. Благодаря этой программе студенты получают передовые практические навыки для эффективного решения биомедицинских задач, таких как анализ данных или моделирование биологических процессов. Специалисты будут внедрять новейшие технологии (включая геномное секвенирование) в свои привычные процедуры. Кроме того, их практика будет характеризоваться учетом этических, правовых и нормативных аспектов применения искусственного интеллекта в медицине.



“

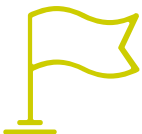
Вы будете изучать клинические примеры, которые позволят усовершенствовать ваши навыки в области машинного обучения и добычи данных”



Общие профессиональные навыки

- ♦ Владеть методами интеллектуального анализа данных, включая отбор, предварительную обработку и преобразование сложных данных
- ♦ Проектировать и разрабатывать интеллектуальные системы, способные обучаться и адаптироваться к изменяющимся условиям
- ♦ Управлять инструментами машинного обучения и применять их в анализе данных для принятия решений
- ♦ Использовать автоэнкодеры, GAN и диффузионные модели для решения конкретных задач ИИ
- ♦ Внедрять сети кодировщиков-декодировщиков для нейронного машинного перевода
- ♦ Применять фундаментальные принципы нейронных сетей для решения конкретных задач
- ♦ Использовать инструменты, платформы и методы искусственного интеллекта, начиная с анализа данных и заканчивая применением нейронных сетей и прогностического моделирования
- ♦ Применять вычислительные модели для моделирования биологических процессов и реакции на лечение, используя ИИ для улучшения понимания сложных биомедицинских явлений
- ♦ Рассматривать современные проблемы в области биомедицины, включая эффективное управление клиническими исследованиями и применение искусственного интеллекта в иммунологии





Профессиональные навыки

- ♦ Применять методы и стратегии искусственного интеллекта для повышения эффективности в сфере *розничной* торговли
- ♦ Углубиться в понимание и применение генетических алгоритмов
- ♦ Внедрять методы шумоподавления с помощью автоматических кодировщиков
- ♦ Эффективно создавать обучающие наборы данных для задач обработки естественного языка (NLP)
- ♦ Выполнять слои кластеризации и их использование в моделях *глубокого компьютерного зрения с помощью Keras*
- ♦ Использовать функции и графики *TensorFlow* для оптимизации производительности пользовательских моделей
- ♦ Оптимизировать разработку и применение *чат-ботов* и виртуальных помощников, понимая, как они работают и каковы возможности их применения
- ♦ Освоить повторное использование предварительно обученных слоев, чтобы оптимизировать и ускорить процесс обучения
- ♦ Построить первую нейронную сеть, применяя изученные концепции на практике
- ♦ Активировать многослойный перцептрон (MLP) с помощью библиотеки Keras
- ♦ Применять методы исследования и предварительной обработки данных, выявляя и подготавливая их для эффективного использования в моделях машинного обучения
- ♦ Реализовывать эффективные стратегии обработки отсутствующих значений в наборах данных, применяя методы вменения или исключения в зависимости от контекста
- ♦ Изучать языки и программное обеспечение для создания онтологий, используя специальные инструменты для разработки семантических моделей
- ♦ Разрабатывать методы очистки данных для обеспечения качества и точности информации, используемой в последующем анализе
- ♦ Освоить инструменты, платформы и методы искусственного интеллекта, используемые в клинических исследованиях, — от анализа данных до применения нейронных сетей и прогностического моделирования
- ♦ Применять вычислительные модели для моделирования биологических процессов, заболеваний и реакции на лечение, используя инструменты ИИ для улучшения понимания и представления сложных биомедицинских явлений
- ♦ Применять технологии геномного секвенирования и анализа данных с использованием искусственного интеллекта
- ♦ Использовать искусственный интеллект для анализа биомедицинских изображений
- ♦ Приобрести навыки передовой визуализации и эффективной передачи сложных данных с упором на разработку инструментов на основе искусственного интеллекта

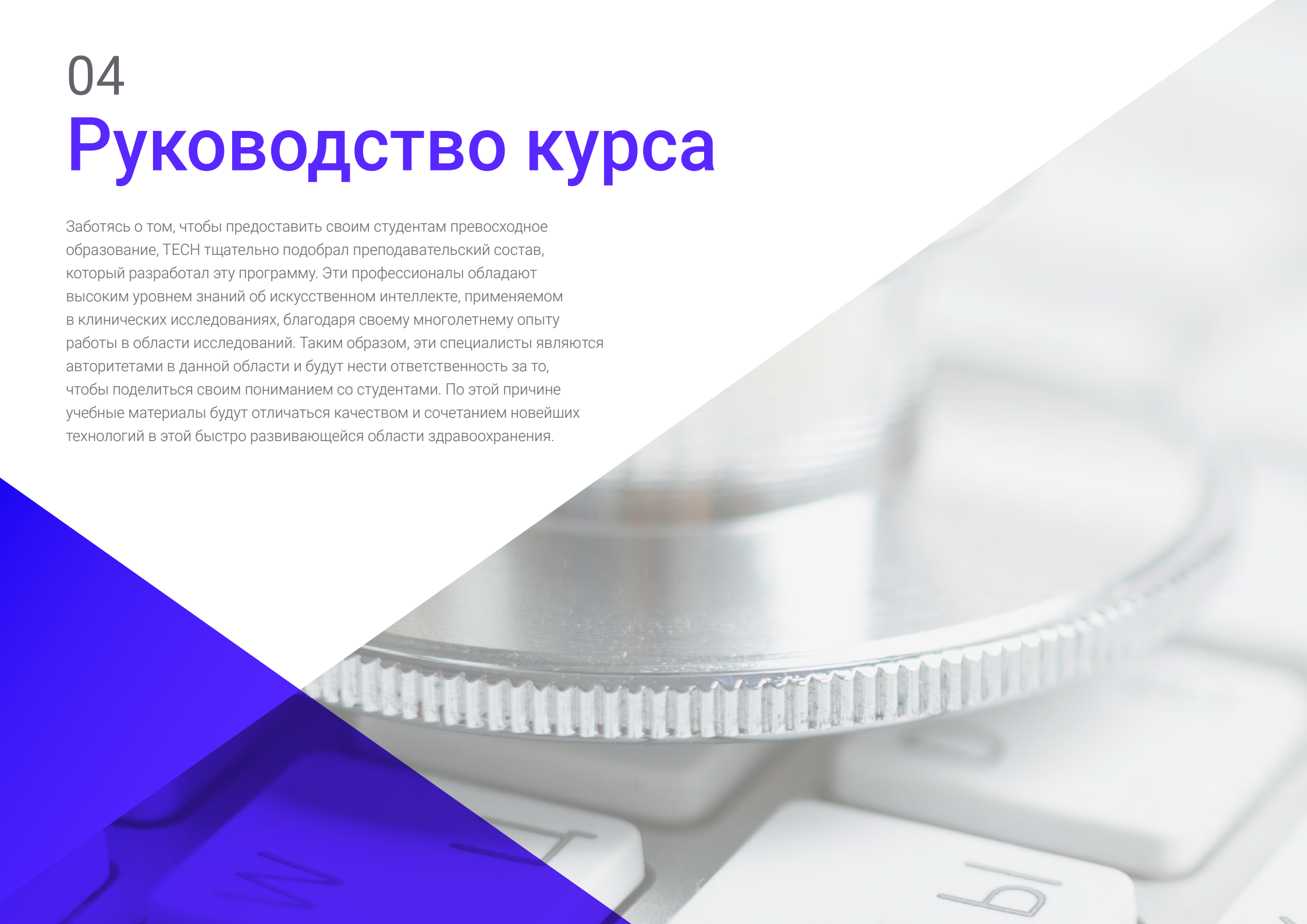


Обучение, которое позволит вам повысить точность диагностики и разработать индивидуальные методы лечения. Вы совершите революцию в медицине благодаря инновациям!"

04

Руководство курса

Забываясь о том, чтобы предоставить своим студентам превосходное образование, ТЕСН тщательно подобрал преподавательский состав, который разработал эту программу. Эти профессионалы обладают высоким уровнем знаний об искусственном интеллекте, применяемом в клинических исследованиях, благодаря своему многолетнему опыту работы в области исследований. Таким образом, эти специалисты являются авторитетами в данной области и будут нести ответственность за то, чтобы поделиться своим пониманием со студентами. По этой причине учебные материалы будут отличаться качеством и сочетанием новейших технологий в этой быстро развивающейся области здравоохранения.



“

Специализированная команда преподавателей привнесет свои обширные знания в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях в эту университетскую программу”

Руководство



Д-р Перальта Мартин-Паломино, Артуро

- ♦ CEO и CTO Prometheus Global Solutions
- ♦ CTO в Korporate Technologies
- ♦ CTO в AI Shephers GmbH
- ♦ Консультант и советник в области стратегического бизнеса в Alliance Medical
- ♦ Руководитель в области дизайна и разработки в компании DocPath
- ♦ Степень доктора в области компьютерной инженерии в Университете Кастилии-ла-Манча
- ♦ Степень доктора в области экономики, бизнеса и финансов Университета Камило Хосе Села
- ♦ Степень доктора в области психологии Университета Кастилии-ла-Манча
- ♦ Степень магистра Executive MBA Университета Изабель I
- ♦ Степень магистра в области управления коммерцией и маркетингом Университета Изабель I
- ♦ Степень магистра в области больших данных по программе Hadoop
- ♦ Степень магистра в области передовых информационных технологий Университета Кастилии-Ла-Манча
- ♦ Член: Исследовательская группа SMILE



Г-н Попеску Раду, Даниэль Василе

- ♦ Специалист в области фармакологии, питания и диетологии
- ♦ Внештатный продюсер дидактических и научных материалов
- ♦ Диетолог и общественный диетолог
- ♦ Фармацевт-провизор
- ♦ Исследователь
- ♦ Степень магистра в области питания и здоровья в Открытом университете Каталонии (UOC)
- ♦ Степень магистра психофармакологии Университета Валенсии
- ♦ Фармацевт Университета Комплутенсе в Мадриде
- ♦ Диетолог-нутрициолог в Европейском университете Мигеля де Сервантеса

Преподаватели

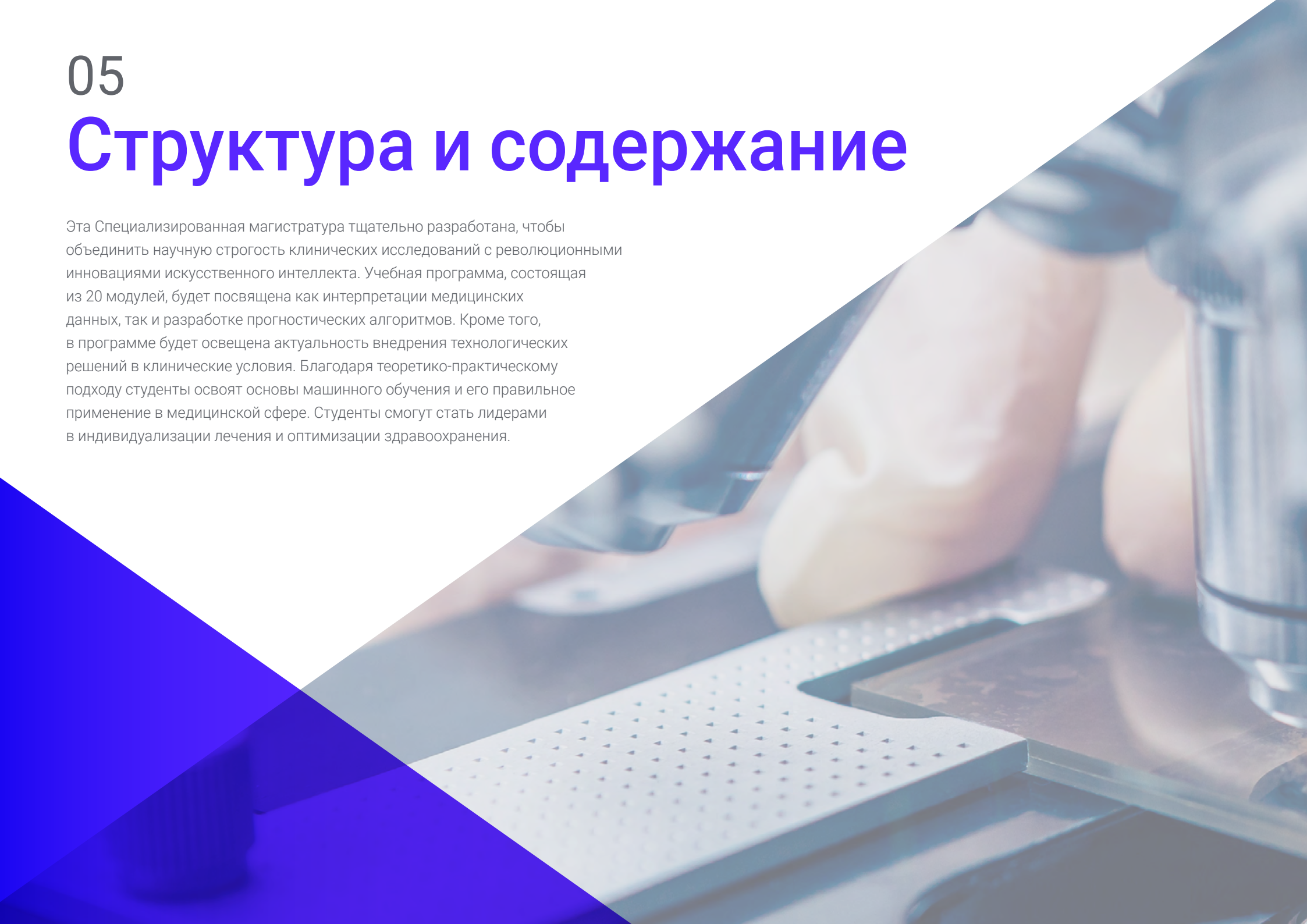
Д-р Карраско Гонсалес, Рамон Альберто

- ♦ Специалист в области компьютерных наук и искусственного интеллекта
- ♦ Исследователь
- ♦ Руководитель отдела *бизнес-аналитики* (маркетинг) в Caja General de Ahorros в Гранаде и Banco Mare Nostrum
- ♦ Руководитель отдела информационных систем (*хранение данных и бизнес-аналитика*) в Caja General de Ahorros в Гранаде и Banco Mare Nostrum
- ♦ Степень доктора в области искусственного интеллекта, полученная в Университете Гранады
- ♦ Профессиональное образование в области компьютерной инженерии в Университете Гранады

05

Структура и содержание

Эта Специализированная магистратура тщательно разработана, чтобы объединить научную строгость клинических исследований с революционными инновациями искусственного интеллекта. Учебная программа, состоящая из 20 модулей, будет посвящена как интерпретации медицинских данных, так и разработке прогностических алгоритмов. Кроме того, в программе будет освещена актуальность внедрения технологических решений в клинические условия. Благодаря теоретико-практическому подходу студенты освоят основы машинного обучения и его правильное применение в медицинской сфере. Студенты смогут стать лидерами в индивидуализации лечения и оптимизации здравоохранения.



“

С первого дня у вас будет доступ к библиотеке мультимедийных ресурсов и всему учебному плану. Никаких фиксированных графиков и необходимости присутствовать в очной форме!”

Модуль 1. Основы искусственного интеллекта

- 1.1. История искусственного интеллекта
 - 1.1.1. Когда мы начали говорить об искусственном интеллекте?
 - 1.1.2. Упоминания в кино
 - 1.1.3. Важность искусственного интеллекта
 - 1.1.4. Технологии, обеспечивающие и поддерживающие искусственный интеллект
- 1.2. Искусственный интеллект в играх
 - 1.2.1. Теория игр
 - 1.2.2. Минимакс и Альфа-бета-отсечение
 - 1.2.3. Моделирование: Монте-Карло
- 1.3. Нейронные сети
 - 1.3.1. Биологические основы
 - 1.3.2. Вычислительная модель
 - 1.3.3. Контролируемые и неконтролируемые нейронные сети
 - 1.3.4. Простой перцептрон
 - 1.3.5. Многослойный перцептрон
- 1.4. Генетические алгоритмы
 - 1.4.1. История
 - 1.4.2. Биологическая основа
 - 1.4.3. Кодирование проблемы
 - 1.4.4. Генерация начальной популяции
 - 1.4.5. Основной алгоритм и генетические операторы
 - 1.4.6. Оценка отдельных лиц: Fitness
- 1.5. Тезаурусы, словари, таксономии
 - 1.5.1. Словари
 - 1.5.2. Таксономия
 - 1.5.3. Тезаурусы
 - 1.5.4. Онтологии
 - 1.5.5. Представление знаний: Семантическая паутина
- 1.6. Семантическая паутина
 - 1.6.1. Спецификация: RDF, RDFS и OWL
 - 1.6.2. Выводы/рассуждения
 - 1.6.3. *Linked Data*



- 1.7. Экспертные системы и DSS
 - 1.7.1. Экспертные системы
 - 1.7.2. Системы поддержки принятия решений
- 1.8. Чат-боты и виртуальные помощники
 - 1.8.1. Типы помощников: голосовые и текстовые помощники
 - 1.8.2. Основополагающие детали для развития помощника: *Намерения, сущности и диалоговый поток*
 - 1.8.3. Интеграции: Web, Slack, Whatsapp, Facebook
 - 1.8.4. Инструменты разработки помощников: Dialog Flow, Watson Assistant
- 1.9. Стратегия и внедрение ИИ
- 1.10. Будущее искусственного интеллекта
 - 1.10.1. Понимаем, как определять эмоции с помощью алгоритмов
 - 1.10.2. Создание личности: Язык, выражения и содержание
 - 1.10.3. Тенденции искусственного интеллекта
 - 1.10.4. Размышления

Модуль 2. Виды и жизненный цикл данных

- 2.1. Статистика
 - 2.1.1. Статистика: Описательная статистика, статистические выводы
 - 2.1.2. Население, выборка, индивидуум
 - 2.1.3. Переменные: Определение, шкалы измерения
- 2.2. Типы статистических данных
 - 2.2.1. По типу
 - 2.2.1.1. Количественные: непрерывные данные и дискретные данные
 - 2.2.1.2. Качественные: биномиальные данные, номинальные данные, порядковые данные
 - 2.2.2. По форме
 - 2.2.2.1. Числовые
 - 2.2.2.2. Текст
 - 2.2.2.3. Логические
 - 2.2.3. Согласно источнику
 - 2.2.3.1. Первичные
 - 2.2.3.2. Вторичные

- 2.3. Жизненный цикл данных
 - 2.3.1. Этапы цикла
 - 2.3.2. Основные этапы цикла
 - 2.3.3. Принципы FAIR
- 2.4. Начальные этапы цикла
 - 2.4.1. Определение целей
 - 2.4.2. Определение необходимых ресурсов
 - 2.4.3. Диаграмма Ганта
 - 2.4.4. Структура данных
- 2.5. Сбор данных
 - 2.5.1. Методология сбора
 - 2.5.2. Инструменты сбора
 - 2.5.3. Каналы сбора
- 2.6. Очистка данных
 - 2.6.1. Этапы очистки данных
 - 2.6.2. Качество данных
 - 2.6.3. Работа с данными (с помощью R)
- 2.7. Анализ данных, интерпретация и оценка результатов
 - 2.7.1. Статистические меры
 - 2.7.2. Индексы отношений
 - 2.7.3. Добыча данных
- 2.8. Хранилище данных (*datawarehouse*)
 - 2.8.1. Элементы, входящие в его состав
 - 2.8.2. Дизайн
 - 2.8.3. Аспекты, которые следует учитывать
- 2.9. Доступность данных
 - 2.9.1. Доступ
 - 2.9.2. Полезность
 - 2.9.3. Безопасность
- 2.10. Нормативно-правовые аспекты
 - 2.10.1. Закон о защите данных
 - 2.10.2. Передовая практика
 - 2.10.3. Другие нормативные аспекты

Модуль 3. Данные в искусственном интеллекте

- 3.1. Наука о данных
 - 3.1.1. Наука о данных
 - 3.1.2. Передовые инструменты для исследователя данных
- 3.2. Данные, информация и знания
 - 3.2.1. Данные, информация и знания
 - 3.2.2. Типы данных
 - 3.2.3. Источники данных
- 3.3. От данных к информации
 - 3.3.1. Анализ данных
 - 3.3.2. Виды анализа
 - 3.3.3. Извлечение информации из набора данных
- 3.4. Извлечение информации путем визуализации
 - 3.4.1. Визуализация как инструмент анализа
 - 3.4.2. Методы визуализации
 - 3.4.3. Визуализация набора данных
- 3.5. Качество данных
 - 3.5.1. Данные о качестве
 - 3.5.2. Очистка данных
 - 3.5.3. Основная предварительная обработка данных
- 3.6. Набор данных
 - 3.6.1. Обогащение набора данных
 - 3.6.2. Проклятие размерности
 - 3.6.3. Модификация нашего набора данных
- 3.7. Выведение из равновесия
 - 3.7.1. Дисбаланс классов
 - 3.7.2. Методы устранения дисбаланса
 - 3.7.3. Сбалансированность набора данных
- 3.8. Модели без контроля
 - 3.8.1. Модель без контроля
 - 3.8.2. Методы
 - 3.8.3. Классификация с помощью моделей без контроля

- 3.9. Модели под контролем
 - 3.9.1. Модель под контролем
 - 3.9.2. Методы
 - 3.9.3. Классификация с помощью моделей под контролем
- 3.10. Инструменты и передовой опыт
 - 3.10.1. Передовая практика для специалиста по исследованию данных
 - 3.10.2. Лучшая модель
 - 3.10.3. Полезные инструменты

Модуль 4. Добыча данных. Отбор, предварительная обработка и преобразование

- 4.1. Статистический вывод
 - 4.1.1. Описательная статистика vs. Статистический вывод
 - 4.1.2. Параметрические методы
 - 4.1.3. Непараметрические методы
- 4.2. Исследовательский анализ
 - 4.2.1. Описательный анализ
 - 4.2.2. Визуализация
 - 4.2.3. Подготовка данных
- 4.3. Подготовка данных
 - 4.3.1. Интеграция и очистка данных
 - 4.3.2. Нормализация данных
 - 4.3.3. Преобразование данных
- 4.4. Отсутствующие данные
 - 4.4.1. Обработка отсутствующих значений
 - 4.4.2. Метод максимального правдоподобия
 - 4.4.3. Обработка отсутствующих данных в машинном обучении
- 4.5. Шум в данных
 - 4.5.1. Классы и признаки шума
 - 4.5.2. Фильтрация шумов
 - 4.5.3. Шумовой эффект
- 4.6. Проклятие размерности
 - 4.6.1. Oversampling
 - 4.6.2. Undersampling
 - 4.6.3. Редукция многомерных данных

- 4.7. От непрерывных к дискретным признакам
 - 4.7.1. Непрерывные и дискретные данные
 - 4.7.2. Процесс дискретизации
- 4.8. Данные
 - 4.8.1. Выбор данных
 - 4.8.2. Перспективы и критерии отбора
 - 4.8.3. Методы отбора
- 4.9. Выбор экземпляров
 - 4.9.1. Методы выбора экземпляра
 - 4.9.2. Выбор прототипов
 - 4.9.3. Расширенные методы выбора экземпляра
- 4.10. Предварительная обработка *больших данных*

Модуль 5. Алгоритм и сложность в искусственном интеллекте

- 5.1. Введение в шаблоны разработки алгоритмов
 - 5.1.1. Рекурсия
 - 5.1.2. "Разделяй и властвуй"
 - 5.1.3. Другие стратегии
- 5.2. Эффективность и анализ работы алгоритмов
 - 5.2.1. Меры эффективности
 - 5.2.2. Измерение объема данных на входе
 - 5.2.3. Измерение времени выполнения
 - 5.2.4. Случаи: худший, лучший и средний
 - 5.2.5. Асимптотическая нотация
 - 5.2.6. Критерии математического анализа нерекурсивных алгоритмов
 - 5.2.7. Критерии математического анализа рекурсивных алгоритмов
 - 5.2.8. Эмпирический анализ алгоритмов
- 5.3. Алгоритмы сортировки
 - 5.3.1. Концепция сортировки
 - 5.3.2. Пузырьковая сортировка
 - 5.3.3. Сортировка выбором
 - 5.3.4. Сортировка вставками
 - 5.3.5. Сортировка слиянием (*Merge_Sort*)
 - 5.3.6. Быстрая сортировка (*Quick_Sort*)

- 5.4. Алгоритмы с применением деревьев
 - 5.4.1. Концепция дерева
 - 5.4.2. Бинарные деревья
 - 5.4.3. Обходы деревьев
 - 5.4.4. Представление выражений
 - 5.4.5. Упорядоченные бинарные деревья
 - 5.4.6. Сбалансированные бинарные деревья
- 5.5. Алгоритмы с применением *кучей*
 - 5.5.1. Что такое *кучи*
 - 5.5.2. Алгоритм *сортировки кучей*
 - 5.5.3. Очереди с приоритетом
- 5.6. Алгоритмы на графах
 - 5.6.1. Представление
 - 5.6.2. Обход в ширину
 - 5.6.3. Обход в глубину
 - 5.6.4. Топологическая сортировка
- 5.7. *Жадные* алгоритмы
 - 5.7.1. *Жадная* стратегия
 - 5.7.2. Элементы *жадной* стратегии
 - 5.7.3. Обмен монет
 - 5.7.4. Задача коммивояжера
 - 5.7.5. Задача о рюкзаке
- 5.8. Поиск кратчайших путей
 - 5.8.1. Задача о кратчайшем пути
 - 5.8.2. Отрицательные дуги и циклы
 - 5.8.3. Алгоритм Дейкстры
- 5.9. *Жадные* алгоритмы на графах
 - 5.9.1. Минимальное остовное дерево
 - 5.9.2. Алгоритм Прима
 - 5.9.3. Алгоритм Краскала
 - 5.9.4. Анализ сложности
- 5.10. *Техника Backtracking*
 - 5.10.1. *Техника Backtracking*
 - 5.10.2. Альтернативные техники

Модуль 6. Интеллектуальные системы

- 6.1. Теория агентов
 - 6.1.1. История концепции
 - 6.1.2. Определение агента
 - 6.1.3. Агенты в системах искусственного интеллекта
 - 6.1.4. Агенты в разработке программного обеспечения
- 6.2. Архитектуры агентов
 - 6.2.1. Процесс рассуждения агента
 - 6.2.2. Реактивные агенты
 - 6.2.3. Дедуктивные агенты
 - 6.2.4. Гибридные агенты
 - 6.2.5. Сравнение
- 6.3. Информация и знания
 - 6.3.1. Различие между данными, информацией и знаниями
 - 6.3.2. Оценка качества данных
 - 6.3.3. Методы сбора данных
 - 6.3.4. Методы получения информации
 - 6.3.5. Методы приобретения знаний
- 6.4. Представление знаний
 - 6.4.1. Важность представления знаний
 - 6.4.2. Определение представления знаний через их роли
 - 6.4.3. Характеристики представления знаний
- 6.5. Онтологии
 - 6.5.1. Введение в метаданные
 - 6.5.2. Философская концепция онтологии
 - 6.5.3. Вычислительная концепция онтологии
 - 6.5.4. Онтологии доменов и онтологии более высокого уровня
 - 6.5.5. Как создать онтологию?
- 6.6. Языки онтологий и программное обеспечение для создания онтологий
 - 6.6.1. Семантическая тройка RDF, Turtle и N
 - 6.6.2. RDF Schema
 - 6.6.3. OWL
 - 6.6.4. SPARQL
 - 6.6.5. Знакомство с различными инструментами для создания онтологий
 - 6.6.6. Установка и использование *Protégé*

- 6.7. Семантическая паутина
 - 6.7.1. Текущее состояние и будущее семантической паутины
 - 6.7.2. Семантические веб-приложения
- 6.8. Другие модели представления знаний
 - 6.8.1. Словари
 - 6.8.2. Обзор
 - 6.8.3. Таксономия
 - 6.8.4. Тезаурусы
 - 6.8.5. Фолксономии
 - 6.8.6. Сравнение
 - 6.8.7. Карты разума
- 6.9. Оценка и интеграция представлений знаний
 - 6.9.1. Логика нулевого порядка
 - 6.9.2. Логика первого порядка
 - 6.9.3. Дескрипционная логика
 - 6.9.4. Взаимосвязь между различными типами логики
 - 6.9.5. *Prolog*: Программирование на основе логики первого порядка
- 6.10. Семантические анализаторы, системы, основанные на знаниях, и экспертные системы
 - 6.10.1. Концепция анализатора
 - 6.10.2. Применение анализатора
 - 6.10.3. Системы, основанные на знаниях
 - 6.10.4. MYCIN, история экспертных систем
 - 6.10.5. Элементы и архитектура экспертных систем
 - 6.10.6. Создание экспертных систем

Модуль 7. Машинное обучение и добыча данных

- 7.1. Введение в процессы обнаружения знаний и основные концепции машинного обучения
 - 7.1.1. Ключевые понятия процесса обнаружения знаний
 - 7.1.2. Исторический взгляд процесса обнаружения знаний
 - 7.1.3. Этапы процесса обнаружения знаний
 - 7.1.4. Методы, используемые в процессах обнаружения знаний
 - 7.1.5. Характеристики хороших моделей машинного обучения
 - 7.1.6. Типы информации машинного обучения
 - 7.1.7. Основные концепции обучения
 - 7.1.8. Основные концепции обучения без контроля

- 7.2. Исследование и предварительная обработка данных
 - 7.2.1. Обработка данных
 - 7.2.2. Обработка данных в потоке анализа данных
 - 7.2.3. Типы данных
 - 7.2.4. Преобразование данных
 - 7.2.5. Визуализация и исследование непрерывных переменных
 - 7.2.6. Визуализация и исследование категориальных переменных
 - 7.2.7. Корреляционные меры
 - 7.2.8. Наиболее распространенные графические представления
 - 7.2.9. Введение в многомерный анализ и снижение размерности
- 7.3. Деревья решений
 - 7.3.1. Алгоритм ID
 - 7.3.2. Алгоритм C
 - 7.3.3. Перегрузка и обрезка
 - 7.3.4. Анализ результатов
- 7.4. Оценка классификаторов
 - 7.4.1. Матрицы путаницы
 - 7.4.2. Матрицы численной оценки
 - 7.4.3. Карра-статистика
 - 7.4.4. ROC-кривая
- 7.5. Правила классификации
 - 7.5.1. Меры по оценке правил
 - 7.5.2. Введение в графическое представление
 - 7.5.3. Алгоритм последовательного оверлея
- 7.6. Нейронные сети
 - 7.6.1. Основные понятия
 - 7.6.2. Простые нейронные сети
 - 7.6.3. Алгоритм *Backpropagation*
 - 7.6.4. Введение в рекуррентные нейронные сети
- 7.7. Байесовские методы
 - 7.7.1. Основные понятия вероятности
 - 7.7.2. Теорема Байеса
 - 7.7.3. Наивный Байес
 - 7.7.4. Введение в байесовские сети

- 7.8. Регрессия и модели непрерывного отклика
 - 7.8.1. Простая линейная регрессия
 - 7.8.2. Множественная линейная регрессия
 - 7.8.3. Логистическая регрессия
 - 7.8.4. Деревья регрессии
 - 7.8.5. Введение в машины опорных векторов (SVM)
 - 7.8.6. Меры соответствия
- 7.9. Кластеризация
 - 7.9.1. Основные понятия
 - 7.9.2. Иерархическая кластеризация
 - 7.9.3. Вероятностные методы
 - 7.9.4. Алгоритм EM
 - 7.9.5. Метод *B-Cubed*
 - 7.9.6. Неявные методы
- 7.10. Интеллектуальный анализ текста и обработка естественного языка (NLP)
 - 7.10.1. Основные понятия
 - 7.10.2. Создание корпуса
 - 7.10.3. Описательный анализ
 - 7.10.4. Введение в анализ чувств

Модуль 8. Нейронные сети, основа *глубокого обучения*

- 8.1. Глубокое обучение
 - 8.1.1. Виды глубокого обучения
 - 8.1.2. Области применения глубокого обучения
 - 8.1.3. Преимущества и недостатки глубокого обучения
- 8.2. Операции
 - 8.2.1. Сумма
 - 8.2.2. Продукт
 - 8.2.3. Перевод
- 8.3. Слои
 - 8.3.1. Входной слой
 - 8.3.2. Скрытый слой
 - 8.3.3. Выходной слой

- 8.4. Склеивание слоев и операции
 - 8.4.1. Проектирование архитектур
 - 8.4.2. Соединение между слоями
 - 8.4.3. Распространение вперед
- 8.5. Построение первой нейронной сети
 - 8.5.1. Проектирование сети
 - 8.5.2. Определение весов
 - 8.5.3. Практика сети
- 8.6. Тренажер и оптимизатор
 - 8.6.1. Выбор оптимизатора
 - 8.6.2. Установление функции потерь
 - 8.6.3. Установление метрики
- 8.7. Применение принципов нейронных сетей
 - 8.7.1. Функции активации
 - 8.7.2. Обратное распространение
 - 8.7.3. Установка параметров
- 8.8. От биологических нейронов к искусственным
 - 8.8.1. Функционирование биологического нейрона
 - 8.8.2. Передача знаний искусственным нейронам
 - 8.8.3. Установление взаимоотношений между ними
- 8.9. Реализация MLP (многослойного перцептрона) с помощью Keras
 - 8.9.1. Определение структуры сети
 - 8.9.2. Составление модели
 - 8.9.3. Обучение модели
- 8.10. Тонкая настройка гиперпараметров нейронных сетей
 - 8.10.1. Выбор функции активации
 - 8.10.2. Установка скорости обучения
 - 8.10.3. Установка весов

Модуль 9. Обучение глубоких нейронных сетей

- 9.1. Градиентные задачи
 - 9.1.1. Методы оптимизации градиента
 - 9.1.2. Стохастические градиенты
 - 9.1.3. Методы инициализации весов

- 9.2. Повторное использование предварительно обученных слоев
 - 9.2.1. Перенос результатов обучения
 - 9.2.2. Извлечение признаков
 - 9.2.3. Глубокое обучение
- 9.3. Оптимизаторы
 - 9.3.1. Стохастические оптимизаторы градиентного спуска
 - 9.3.2. Оптимизаторы Adam и *RMSprop*
 - 9.3.3. Современные оптимизаторы
- 9.4. Программирование скорости обучения
 - 9.4.1. Автоматическое управление скоростью обучения
 - 9.4.2. Циклы обучения
 - 9.4.3. Условия сглаживания
- 9.5. Переоценка
 - 9.5.1. Перекрестная валидация
 - 9.5.2. Регуляризация
 - 9.5.3. Метрики оценки
- 9.6. Практические рекомендации
 - 9.6.1. Конструкция модели
 - 9.6.2. Выбор метрик и параметров оценки
 - 9.6.3. Проверка гипотез
- 9.7. *Трансферное обучение*
 - 9.7.1. Перенос результатов обучения
 - 9.7.2. Извлечение признаков
 - 9.7.3. Глубокое обучение
- 9.8. *Расширение данных*
 - 9.8.1. Преобразования изображений
 - 9.8.2. Формирование синтетических данных
 - 9.8.3. Преобразование текста
- 9.9. Практическое применение *трансферного обучения*
 - 9.9.1. Перенос результатов обучения
 - 9.9.2. Извлечение признаков
 - 9.9.3. Глубокое обучение

- 9.10. Регуляризация
 - 9.10.1. L и L₂
 - 9.10.2. Регуляризация по принципу максимальной энтропии
 - 9.10.3. Dropout

Модуль 10. Настройка моделей и обучение с помощью TensorFlow

- 10.1. TensorFlow
 - 10.1.1. Использование библиотеки TensorFlow
 - 10.1.2. Обучение модели с помощью TensorFlow
 - 10.1.3. Операции с графиками в TensorFlow
- 10.2. TensorFlow и NumPy
 - 10.2.1. Вычислительная среда NumPy для TensorFlow
 - 10.2.2. Использование массивов NumPy в TensorFlow
 - 10.2.3. Операции NumPy для графиков TensorFlow
- 10.3. Настройка моделей и алгоритмов обучения
 - 10.3.1. Построение пользовательских моделей с помощью TensorFlow
 - 10.3.2. Управление параметрами обучения
 - 10.3.3. Использование методов оптимизации для обучения
- 10.4. Функции и графики TensorFlow
 - 10.4.1. Функции в TensorFlow
 - 10.4.2. Использование графиков для обучения модели
 - 10.4.3. Оптимизация графов с помощью операций TensorFlow
- 10.5. Загрузка и предварительная обработка данных с помощью TensorFlow
 - 10.5.1. Загрузка наборов данных с помощью TensorFlow
 - 10.5.2. Предварительная обработка данных с помощью TensorFlow
 - 10.5.3. Использование инструментов TensorFlow для манипулирования данными
- 10.6. API tfdata
 - 10.6.1. Использование API tfdata для обработки данных
 - 10.6.2. Построение потоков данных с помощью tfdata
 - 10.6.3. Использование API tfdata для обучения моделей
- 10.7. Формат TFRecord
 - 10.7.1. Использование API TFRecord для сериализации данных
 - 10.7.2. Загрузка файлов TFRecord с помощью TensorFlow
 - 10.7.3. Использование файлов TFRecord для обучения моделей

- 10.8. Слои предварительной обработки в Keras
 - 10.8.1. Использование API предварительной обработки в Keras
 - 10.8.2. Построение *pipelined* предварительной обработки с помощью Keras
 - 10.8.3. Использование API предварительной обработки в Keras для обучения моделей
- 10.9. Проект TensorFlow Datasets
 - 10.9.1. Использование TensorFlow Datasets для загрузки данных
 - 10.9.2. Предварительная обработка данных с помощью TensorFlow Datasets
 - 10.9.3. Использование TensorFlow Datasets для обучения моделей
- 10.10. Построение приложения глубокого обучения с помощью TensorFlow
 - 10.10.1. Практическое применение
 - 10.10.2. Построение приложения глубокого обучения с помощью TensorFlow
 - 10.10.3. Обучение модели с помощью TensorFlow
 - 10.10.4. Использование приложения для прогнозирования результатов

Модуль 11. Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей

- 11.1. Архитектура Visual Cortex
 - 11.1.1. Функции зрительной коры
 - 11.1.2. Теории вычислительного зрения
 - 11.1.3. Модели обработки изображений
- 11.2. Конволюционные слои
 - 11.2.1. Повторное использование весов в свертке
 - 11.2.2. Конволюция D
 - 11.2.3. Функции активации
- 11.3. Слои кластеризации и реализация слоев кластеризации с помощью Keras
 - 11.3.1. Pooling и Striding
 - 11.3.2. Flattening
 - 11.3.3. Виды Pooling
- 11.4. Архитектуры CNN
 - 11.4.1. Архитектура VGG
 - 11.4.2. Архитектура AlexNet
 - 11.4.3. Архитектура ResNet
- 11.5. Реализация CNN ResNet с использованием Keras
 - 11.5.1. Инициализация весов
 - 11.5.2. Определение входного слоя
 - 11.5.3. Определение выходного слоя

- 11.6. Использование предварительно обученных моделей Keras
 - 11.6.1. Характеристики предварительно обученных моделей
 - 11.6.2. Использование предварительно обученных моделей
 - 11.6.3. Преимущества предварительно обученных моделей
- 11.7. Предварительно обученные модели для трансферного обучения
 - 11.7.1. Трансферное обучение
 - 11.7.2. Процесс трансферного обучения
 - 11.7.3. Преимущества трансферного обучения
- 11.8. Классификация и локализация в *глубоком компьютерном зрении*
 - 11.8.1. Классификация изображений
 - 11.8.2. Определение местоположения объектов на изображениях
 - 11.8.3. Обнаружение объектов
- 11.9. Обнаружение объектов и их отслеживание
 - 11.9.1. Методы обнаружения объектов
 - 11.9.2. Алгоритмы отслеживания объектов
 - 11.9.3. Методы отслеживания и трассировки
- 11.10. Семантическая сегментация
 - 11.10.1. Глубокое обучение для семантической сегментации
 - 11.10.1. Обнаружение краев
 - 11.10.1. Методы сегментации, основанные на правилах

Модуль 12. Обработка естественного языка (NLP) с помощью естественных рекуррентных сетей (NNN) и внимания

- 12.1. Генерация текста с использованием RNN
 - 12.1.1. Обучение RNN для генерации текста
 - 12.1.2. Генерация естественного языка с помощью RNN
 - 12.1.3. Приложения для генерации текста с помощью RNN
- 12.2. Создание обучающего набора данных
 - 12.2.1. Подготовка данных для обучения RNN
 - 12.2.2. Хранение обучающего набора данных
 - 12.2.3. Очистка и преобразование данных
 - 12.2.4. Анализ настроений
- 12.3. Ранжирование мнений с помощью RNN
 - 12.3.1. Выявление тем в комментариях
 - 12.3.2. Анализ настроений с помощью алгоритмов глубокого обучения

- 12.4. Сеть кодирования-декодирования для нейронного машинного перевода
 - 12.4.1. Обучение RNN для машинного перевода
 - 12.4.2. Использование *кодирующе-декодирющей* сети для машинного перевода
 - 12.4.3. Повышение точности машинного перевода с помощью RNN
- 12.5. Механизмы внимания
 - 12.5.1. Реализация механизмов внимания в RNN
 - 12.5.2. Использование механизмов внимания для повышения точности модели
 - 12.5.3. Преимущества механизмов внимания в нейронных сетях
- 12.6. Модели *трансформеров*
 - 12.6.1. Использование моделей *трансформеров* для обработки естественного языка
 - 12.6.2. Применение моделей *трансформеров* для зрения
 - 12.6.3. Преимущества моделей *трансформеров*
- 12.7. *Трансформеры* для зрения
 - 12.7.1. Применение моделей *трансформеров* для зрения
 - 12.7.2. Предварительная обработка данных изображений
 - 12.7.3. Обучение модели *трансформеров* для зрения
- 12.8. Библиотека *трансформеров Hugging Face*
 - 12.8.1. Использование библиотеки *трансформеров Hugging Face*
 - 12.8.2. Применение библиотеки *трансформеров Hugging Face*
 - 12.8.3. Преимущества библиотеки *трансформеров Hugging Face*
- 12.9. Другие библиотеки *трансформеров*. Сравнение
 - 12.9.1. Сравнение различных библиотек *трансформеров*
 - 12.9.2. Использование других библиотек *трансформеров*
 - 12.9.3. Преимущества других библиотек *трансформеров*
- 12.10. Разработка NLP-приложения с использованием RNN и внимания. Практическое применение
 - 12.10.1. Разработка приложения для обработки естественного языка с использованием RNN и внимания
 - 12.10.2. Использование RNN, механизмов ухода и моделей *трансформеров* при внедрении
 - 12.10.3. Оценка практического применения

Модуль 13. Автоэнкодеры, GAN и диффузионные модели

- 13.1. Эффективные представления данных
 - 13.1.1. Снижение размерности
 - 13.1.2. Глубокое обучение
 - 13.1.3. Компактные представления
- 13.2. Реализация PCA с неполным линейным автоматическим кодировщиком
 - 13.2.1. Процесс обучения
 - 13.2.2. Внедрение Python
 - 13.2.3. Использование тестовых данных
- 13.3. Стековые автоматические кодировщики
 - 13.3.1. Глубокие нейронные сети
 - 13.3.2. Построение архитектур кодирования
 - 13.3.3. Использование инструментов
- 13.4. Конволюционные автокодировщики
 - 13.4.1. Конструкция конволюционной модели
 - 13.4.2. Обучение конволюционной модели
 - 13.4.3. Оценка результатов
- 13.5. Шумоподавление автоматических энкодеров
 - 13.5.1. Применение фильтров
 - 13.5.2. Проектирование моделей кодирования
 - 13.5.3. Использование методов регуляризации
- 13.6. Автоматические разреженные автоматические энкодеры
 - 13.6.1. Повышение эффективности кодирования
 - 13.6.2. Минимизация числа параметров
 - 13.6.3. Применение методов регуляризации
- 13.7. Автоматические вариационные энкодеры
 - 13.7.1. Использование вариационной оптимизации
 - 13.7.2. Глубокое обучение без контроля
 - 13.7.3. Глубокие латентные представления
- 13.8. Генерация модных изображений MNIST
 - 13.8.1. Распознавание паттернов
 - 13.8.2. Генерация изображений
 - 13.8.3. Обучение глубоких нейронных сетей

13.9. Генеративные адверсарные сети и диффузионные модели

- 13.9.1. Формирование контента из изображений
- 13.9.2. Моделирование распределений данных
- 13.9.3. Использование состязательных сетей

13.10 Реализация моделей

- 13.10.1. Практическое применение
- 13.10.2. Реализация моделей
- 13.10.3. Использование реальных данных
- 13.10.4. Оценка результатов

Модуль 14. Биоинспирированные вычисления

- 14.1. Введение в биоинспирированные вычисления
 - 14.1.1. Введение в биоинспирированные вычисления
- 14.2. Алгоритмы социальной адаптации
 - 14.2.1. Биоинспирированные алгоритмы, основанные на муравьиных колониях
 - 14.2.2. Разновидности алгоритмов муравьиных колоний
 - 14.2.3. Алгоритмы, основанные на облаках с частицами
- 14.3. Генетические алгоритмы
 - 14.3.1. Общая структура
 - 14.3.2. Внедрение основных операторов
- 14.4. Стратегии освоения и использования пространства для генетических алгоритмов
 - 14.4.1. Алгоритм CHC
 - 14.4.2. Мультимодальные задачи
- 14.5. Модели эволюционных вычислений (I)
 - 14.5.1. Эволюционные стратегии
 - 14.5.2. Эволюционное программирование
 - 14.5.3. Алгоритмы, основанные на дифференциальной эволюции
- 14.6. Модели эволюционных вычислений (II)
 - 14.6.1. Модели эволюции, основанные на оценке алгоритмов распределения (EDA)
 - 14.6.2. Генетическое программирование
- 14.7. Применение эволюционного программирования при нарушениях обучаемости
 - 14.7.1. Обучение на основе правил
 - 14.7.2. Эволюционные методы в задачах выбора экземпляра

- 14.8. Многоцелевые задачи
 - 14.8.1. Концепция доминирования
 - 14.8.2. Применение эволюционных алгоритмов для решения многоцелевых задач
- 14.9. Нейронные сети (I)
 - 14.9.1. Введение в нейронные сети
 - 14.9.2. Практический пример с нейронными сетями
- 14.10. Нейронные сети (II)
 - 14.10.1. Примеры использования нейронных сетей в медицинских исследованиях
 - 14.10.2. Примеры использования нейронных сетей в экономике
 - 14.10.3. Примеры использования нейронных сетей в искусственном зрении

Модуль 15. Искусственный интеллект: Стратегии и применение

- 15.1. Финансовые услуги
 - 15.1.1. Последствия применения искусственного интеллекта (ИИ) в сфере финансовых услуг. Возможности и проблемы
 - 15.1.2. Примеры использования
 - 15.1.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.1.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.2. Последствия применения искусственного интеллекта в здравоохранении
 - 15.2.1. Последствия ИИ в секторе здравоохранения. Возможности и проблемы
 - 15.2.2. Примеры использования
- 15.3. Риски, связанные с использованием ИИ в здравоохранении
 - 15.3.1. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.3.2. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.4. Розничная торговля
 - 15.4.1. Последствия ИИ в розничной торговле. Возможности и проблемы
 - 15.4.2. Примеры использования
 - 15.4.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.4.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.5. Промышленность
 - 15.5.1. Последствия ИИ для промышленности. Возможности и проблемы
 - 15.5.2. Примеры использования
- 15.6. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ в промышленности
 - 15.6.1. Примеры использования
 - 15.6.2. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.6.3. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ

- 15.7. Государственное управление
 - 15.7.1. Последствия использования искусственного интеллекта в государственном управлении. Возможности и проблемы
 - 15.7.2. Примеры использования
 - 15.7.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.7.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.8. Образовательная сфера
 - 15.8.1. Последствия использования искусственного интеллекта в образовании. Возможности и проблемы
 - 15.8.2. Примеры использования
 - 15.8.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.8.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.9. Лесное и сельское хозяйство
 - 15.9.1. Последствия ИИ для лесного и сельского хозяйства. Возможности и проблемы
 - 15.9.2. Примеры использования
 - 15.9.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.9.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ
- 15.10. Кадровые ресурсы
 - 15.10.1. Последствия ИИ для кадровых ресурсов. Возможности и проблемы
 - 15.10.2. Примеры использования
 - 15.10.3. Потенциальные риски, связанные с использованием ИИ
 - 15.10.4. Потенциальные будущие разработки/использования ИИ

Модуль 16. Методы и инструменты ИИ для клинических исследований

- 16.1. Технологии и инструменты ИИ в клинических исследованиях
 - 16.1.1. Использование машинного обучения для выявления закономерностей в клинических данных
 - 16.1.2. Разработка прогностических алгоритмов для клинических исследований
 - 16.1.3. Внедрение систем ИИ для улучшения набора пациентов
 - 16.1.4. Инструменты ИИ для анализа исследовательских данных в режиме реального времени с помощью Tableau

- 16.2. Статистические методы и алгоритмы в клинических исследованиях
 - 16.2.1. Применение передовых статистических методов для анализа клинических данных
 - 16.2.2. Использование алгоритмов для валидации и верификации результатов исследований
 - 16.2.3. Внедрение регрессионных и классификационных моделей в клинические исследования
 - 16.2.4. Анализ больших массивов данных с помощью методов вычислительной статистики
- 16.3. Разработка экспериментов и анализ результатов
 - 16.3.1. Стратегии эффективной разработки клинических исследований ИИ с помощью IBM Watson Health
 - 16.3.2. Методы ИИ для анализа и интерпретации экспериментальных данных
 - 16.3.3. Оптимизация протоколов исследований с помощью симуляций ИИ
 - 16.3.4. Оценка эффективности и безопасности лечения с помощью моделей ИИ
- 16.4. Интерпретация медицинских изображений с помощью ИИ в исследованиях с использованием Aidoc
 - 16.4.1. Разработка систем ИИ для автоматического выявления патологий при визуализации
 - 16.4.2. Использование глубокого обучения для классификации и сегментации медицинских изображений
 - 16.4.3. Инструменты ИИ для повышения точности диагностики изображений
 - 16.4.4. Анализ рентгенологических и магнитно-резонансных изображений с помощью ИИ
- 16.5. Анализ клинических и биомедицинских данных
 - 16.5.1. ИИ в обработке и анализе геномных и протеомных данных DeepGenomics
 - 16.5.2. Инструменты для комплексного анализа клинических и биомедицинских данных
 - 16.5.3. Использование ИИ для выявления биомаркеров в клинических исследованиях
 - 16.5.4. Предиктивный анализ клинических исходов на основе биомедицинских данных
- 16.6. Продвинутое визуализация данных в клинических исследованиях
 - 16.6.1. Разработка интерактивных средств визуализации клинических данных
 - 16.6.2. Использование ИИ для создания графических представлений сложных данных Microsoft Power BI
 - 16.6.3. Методы визуализации для упрощения интерпретации результатов исследований
 - 16.6.4. Инструменты дополненной и виртуальной реальности для визуализации биомедицинских данных
- 16.7. Обработка естественного языка в научной и клинической документации
 - 16.7.1. Применение PNL для анализа научной литературы и клинических записей с помощью Linguamatics
 - 16.7.2. Инструменты ИИ для извлечения релевантной информации из медицинских текстов
 - 16.7.3. Системы ИИ для обобщения и категоризации научных публикаций
 - 16.7.4. Использование PNL для выявления тенденций и закономерностей в клинической документации
- 16.8. Обработка гетерогенных данных в клинических исследованиях с помощью Google Cloud Healthcare API и IBM Watson Health
 - 16.8.1. Методы ИИ для интеграции и анализа данных из различных клинических источников
 - 16.8.2. Инструменты для работы с неструктурированными клиническими данными
 - 16.8.3. Системы ИИ для корреляции клинических и демографических данных
 - 16.8.4. Многомерный анализ данных для получения клинических данных
- 16.9. Применение нейронных сетей в биомедицинских исследованиях
 - 16.9.1. Использование нейронных сетей для моделирования заболеваний и прогнозирования лечения
 - 16.9.2. Внедрение нейронных сетей в классификацию генетических заболеваний
 - 16.9.3. Разработка диагностических систем на основе нейронных сетей
 - 16.9.4. Применение нейронных сетей в персонализации медицинского лечения
- 16.10. Прогностическое моделирование и его влияние на клинические исследования
 - 16.10.1. Разработка прогностических моделей для прогнозирования клинических исходов
 - 16.10.2. Использование ИИ для прогнозирования побочных эффектов и нежелательных реакций
 - 16.10.3. Внедрение прогностических моделей в оптимизацию клинических исследований
 - 16.10.4. Анализ риска медицинских процедур с помощью предиктивного моделирования

Модуль 17. Биомедицинские исследования с использованием ИИ

- 17.1. Разработка и проведение обсервационных исследований ИИ
 - 17.1.1. Внедрение ИИ для отбора и сегментации исследуемых популяций
 - 17.1.2. Использование алгоритмов для мониторинга данных обсервационных исследований в режиме реального времени
 - 17.1.3. Инструменты ИИ для выявления закономерностей и корреляций в обсервационных исследованиях с помощью Flatiron Health
 - 17.1.4. Автоматизация процесса сбора и анализа данных в обсервационных исследованиях
- 17.2. Валидация и калибровка моделей в клинических исследованиях
 - 17.2.1. Методы ИИ для обеспечения точности и надежности клинических моделей
 - 17.2.2. Использование ИИ для калибровки прогностических моделей в клинических исследованиях
 - 17.2.3. Применение методов перекрестной валидации к клиническим моделям с использованием ИИ с помощью KNIME Analytics Platform
 - 17.2.4. Инструменты ИИ для оценки обобщенности клинических моделей
- 17.3. Методы интеграции разнородных данных в клинических исследованиях
 - 17.3.1. Методы ИИ для объединения клинических, геномных и экологических данных с помощью DeepGenomics
 - 17.3.2. Использование алгоритмов для обработки и анализа неструктурированных клинических данных
 - 17.3.3. Инструменты ИИ для нормализации и стандартизации клинических данных с помощью Informatica's Healthcare Data Management
 - 17.3.4. Системы ИИ для корреляции различных типов исследовательских данных
- 17.4. Мультидисциплинарная интеграция биомедицинских данных с помощью Flatiron Health's OncologyCloud и AutoML
 - 17.4.1. Системы ИИ для объединения данных из различных биомедицинских дисциплин
 - 17.4.2. Алгоритмы для комплексного анализа клинических и лабораторных данных
 - 17.4.3. Инструменты ИИ для визуализации сложных биомедицинских данных
 - 17.4.4. Использование ИИ для создания целостных моделей здоровья на основе междисциплинарных данных
- 17.5. Алгоритмы глубокого обучения в анализе биомедицинских данных
 - 17.5.1. Внедрение нейронных сетей в анализ генетических и протеомных данных
 - 17.5.2. Использование глубокого обучения для идентификации паттернов в биомедицинских данных
 - 17.5.3. Разработка прогностических моделей в прецизионной медицине с помощью глубокого обучения
 - 17.5.4. Применение ИИ в передовом анализе биомедицинских изображений с помощью Aidoc
- 17.6. Оптимизация исследовательских процессов с помощью автоматизации
 - 17.6.1. Автоматизация лабораторных процедур с помощью систем ИИ с помощью Beckman Coulter
 - 17.6.2. Использование ИИ для эффективного управления ресурсами и временем в исследованиях
 - 17.6.3. Инструменты ИИ для оптимизации рабочего процесса в клинических исследованиях
 - 17.6.4. Автоматизированные системы отслеживания и отчетности о ходе исследований
- 17.7. Симуляция и вычислительное моделирование в медицине ИИ
 - 17.7.1. Разработка вычислительных моделей для имитации клинических сценариев
 - 17.7.2. Использование ИИ для моделирования молекулярных и клеточных взаимодействий с помощью Schrödinger
 - 17.7.3. Инструменты ИИ в прогностическом моделировании заболеваний с помощью GNS Healthcare
 - 17.7.4. Применение ИИ для моделирования эффектов лекарств и лечения
- 17.8. Использование виртуальной и дополненной реальности в клинических исследованиях с помощью Surgical Theater
 - 17.8.1. Внедрение виртуальной реальности для обучения и моделирования в медицине
 - 17.8.2. Использование дополненной реальности в хирургических процедурах и диагностике
 - 17.8.3. Инструменты виртуальной реальности для поведенческих и психологических исследований
 - 17.8.4. Применение иммерсивных технологий в реабилитации и терапии

- 17.9. Инструменты интеллектуального анализа данных, применяемые в биомедицинских исследованиях
 - 17.9.1. Использование методов интеллектуального анализа данных для извлечения знаний из биомедицинских баз данных
 - 17.9.2. Реализация алгоритмов ИИ для обнаружения закономерностей в клинических данных
 - 17.9.3. Инструменты ИИ для выявления тенденций в больших массивах данных с помощью Tableau
 - 17.9.4. Применение интеллектуального анализа данных для формирования гипотез исследований
- 17.10. Разработка и валидация биомаркеров с помощью искусственного интеллекта
 - 17.10.1. Использование ИИ для идентификации и определения характеристик новых биомаркеров
 - 17.10.2. Внедрение моделей ИИ для валидации биомаркеров в клинических исследованиях
 - 17.10.3. Инструменты ИИ для корреляции биомаркеров с клиническими исходами с помощью Oncimmune
 - 17.10.4. Применение ИИ в анализе биомаркеров для персонализированной медицины

Модуль 18. Практическое применение ИИ в клинических исследованиях

- 18.1. Технологии геномного секвенирования и анализ данных с помощью ИИ с использованием DeepGenomics
 - 18.1.1. Использование ИИ для быстрого и точного анализа генетических последовательностей
 - 18.1.2. Внедрение алгоритмов машинного обучения при интерпретации геномных данных
 - 18.1.3. Инструменты ИИ для выявления генетических вариантов и мутаций
 - 18.1.4. Применение ИИ для корреляции генома с заболеваниями и признаками
- 18.2. ИИ в анализе биомедицинских изображений с помощью Aidoc
 - 18.2.1. Разработка систем ИИ для обнаружения аномалий на медицинских изображениях
 - 18.2.2. Использование глубокого обучения в интерпретации рентгеновских снимков, МРТ и КТ
 - 18.2.3. Инструменты ИИ для повышения точности диагностической визуализации
 - 18.2.4. Реализация ИИ в классификации и сегментации биомедицинских изображений

- 18.3. Робототехника и автоматизация в клинических лабораториях
 - 18.3.1. Использование роботов для автоматизации испытаний и процессов в лабораториях
 - 18.3.2. Внедрение автоматизированных систем управления биологическими образцами
 - 18.3.3. Разработка роботизированных технологий для повышения эффективности и точности клинических анализов
 - 18.3.4. Применение ИИ для оптимизации лабораторных рабочих процессов с помощью Optum
- 18.4. ИИ в персонализации терапии и прецизионной медицине
 - 18.4.1. Разработка моделей ИИ для персонализации медицинского лечения
 - 18.4.2. Использование прогностических алгоритмов для подбора терапии на основе генетического профилирования
 - 18.4.3. Инструменты ИИ для подбора доз и комбинаций лекарств с помощью PharmGKB
 - 18.4.4. Применение ИИ для определения эффективных методов лечения для конкретных групп населения
- 18.5. Инновации в области диагностики с помощью искусственного интеллекта с помощью ChatGPT и AmazonComprehend Medical
 - 18.5.1. Внедрение систем ИИ для быстрой и точной диагностики
 - 18.5.2. Использование ИИ для раннего выявления заболеваний с помощью анализа данных
 - 18.5.3. Разработка инструментов ИИ для интерпретации клинических тестов
 - 18.5.4. Применение ИИ для объединения клинических и биомедицинских данных для комплексной диагностики
- 18.6. Применение ИИ в исследованиях микробиома и микробиологии с помощью Metabiomics
 - 18.6.1. Использование ИИ для анализа и картирования микробиома человека
 - 18.6.2. Внедрение алгоритмов для изучения взаимосвязи между микробиомом и заболеваниями
 - 18.6.3. Инструменты ИИ для выявления закономерностей в микробиологических исследованиях
 - 18.6.4. Применение ИИ в исследовании терапевтических средств на основе микробиома
- 18.7. Носимые устройства и удаленный мониторинг в клинических исследованиях
 - 18.7.1. Разработка носимых устройств с искусственным интеллектом для непрерывного мониторинга состояния здоровья с помощью FitBit
 - 18.7.2. Использование ИИ для интерпретации данных, собранных носимыми устройствами
 - 18.7.3. Внедрение систем удаленного мониторинга в клинических исследованиях
 - 18.7.4. Применение ИИ для прогнозирования клинических событий с использованием носимых данных

- 18.8. ИИ в управлении клиническими испытаниями с помощью Oracle Health Sciences
 - 18.8.1. Использование систем ИИ для оптимизации управления клиническими исследованиями
 - 18.8.2. Внедрение ИИ в процесс отбора и мониторинга участников
 - 18.8.3. Инструменты ИИ для анализа данных и результатов клинических исследований
 - 18.8.4. Применение ИИ для повышения эффективности судебных процессов и снижения затрат на них
- 18.9. Разработка вакцин и методов лечения с помощью ИИ с использованием Benevolent AI
 - 18.9.1. Использование ИИ для ускорения разработки вакцин
 - 18.9.2. Внедрение прогностических моделей для определения потенциальных методов лечения
 - 18.9.3. Инструменты ИИ для моделирования реакции на вакцины и лекарства
 - 18.9.4. Применение ИИ в персонализации вакцин и терапий
- 18.10. Применение ИИ в иммунологии и исследованиях иммунного ответа
 - 18.10.1. Разработка моделей ИИ для понимания иммунологических механизмов с помощью Immuneering
 - 18.10.2. Использование ИИ для выявления закономерностей в иммунных реакциях
 - 18.10.3. Внедрение ИИ в исследования аутоиммунных расстройств
 - 18.10.4. Применение ИИ в разработке персонализированных иммунотерапевтических препаратов

Модуль 19. Аналитика больших данных и машинное обучение в клинических исследованиях

- 19.1. *Большие данные* в клинических исследованиях: Концепции и инструменты
 - 19.1.1. Взрыв данных в области клинических исследований
 - 19.1.2. Концепция *больших данных* и основные инструменты
 - 19.1.3. Применение *больших данных* в клинических исследованиях
- 19.2. Поиск данных в клинических и биомедицинских записях вместе с помощью KNIME и Python
 - 19.2.1. Основные методологии интеллектуального анализа данных
 - 19.2.2. Интеграция данных клинических и биомедицинских записей
 - 19.2.3. Обнаружение закономерностей и аномалий в клинических и биомедицинских записях
- 19.3. Алгоритмы машинного обучения в биомедицинских исследованиях с помощью KNIME и Python
 - 19.3.1. Методы классификации в биомедицинских исследованиях
 - 19.3.2. Методы регрессии в биомедицинских исследованиях
 - 19.3.4. Неконтролируемые методы в биомедицинских исследованиях
- 19.4. Методы предиктивной аналитики в клинических исследованиях с помощью KNIME и Python
 - 19.4.1. Методы классификации в клинических исследованиях
 - 19.4.2. Методы регрессии в клинических исследованиях
 - 19.4.3. *Глубокое обучение* в клинических исследованиях
- 19.5. Модели ИИ в эпидемиологии и общественном здравоохранении с помощью KNIME и Python
 - 19.5.1. Методы классификации в эпидемиологии и общественном здравоохранении
 - 19.5.2. Регрессионные методы в эпидемиологии и общественном здравоохранении
 - 19.5.3. Неконтролируемые методы в эпидемиологии и общественном здравоохранении
- 19.6. Анализ биологических сетей и моделей заболеваний
 - 19.6.1. Исследование взаимодействий в биологических сетях для выявления закономерностей развития заболеваний
 - 19.6.2. Интеграция омических данных в сетевой анализ для характеристики биологических сложностей
 - 19.6.3. Применение алгоритмов *машинного обучения* для выявления закономерностей развития заболеваний
- 19.7. Разработка инструментов для клинического прогнозирования с использованием платформ типа workflow и Python
 - 19.7.1. Разработка инновационных инструментов для клинической прогностики на основе многомерных данных
 - 19.7.2. Интеграция клинических и молекулярных переменных при разработке прогностических инструментов
 - 19.7.3. Оценка эффективности прогностических инструментов в различных клинических условиях
- 19.8. Продвинутое визуализация и представление сложных данных с использованием инструментов типа PowerBI и Python
 - 19.8.1. Использование передовых методов визуализации для представления сложных биомедицинских данных
 - 19.8.2. Разработка эффективных коммуникационных стратегий для представления сложных аналитических результатов
 - 19.8.3. Внедрение средств интерактивности в визуализации для улучшения понимания
- 19.9. Безопасность данных и проблемы управления *большими данными*
 - 19.9.1. Решение проблем безопасности данных в контексте биомедицинских *больших данных*
 - 19.9.1. Стратегии защиты конфиденциальности при управлении большими биомедицинскими массивами данных
 - 19.9.3. Внедрение мер безопасности для снижения рисков при работе с конфиденциальными данными

- 19.10. Практические приложения и кейс-стади в области биомедицинских *больших данных*
 - 19.10.1. Изучение успешных примеров внедрения биомедицинских *больших данных* в клинические исследования
 - 19.10.2. Разработка практических стратегий применения *больших данных* для принятия клинических решений
 - 19.10.3. Оценка воздействия и извлечение уроков на основе кейс-стади в области биомедицины

Модуль 20. Этические, правовые и будущие аспекты использования ИИ в клинических исследованиях

- 20.1. Этика применения искусственного интеллекта в клинических исследованиях
 - 20.1.1. Этический анализ принятия решений с помощью ИИ в условиях клинических исследований
 - 20.1.2. Этика использования алгоритмов ИИ для отбора участников клинических исследований
 - 20.1.3. Этические соображения при интерпретации результатов, полученных с помощью систем искусственного интеллекта в клинических исследованиях
- 20.2. Правовые и нормативные аспекты биомедицинского ИИ
 - 20.2.1. Анализ нормативно-правового регулирования в области разработки и применения технологий ИИ в биомедицинской сфере
 - 20.2.2. Оценка соответствия конкретным нормативным актам для обеспечения безопасности и эффективности решений на основе ИИ
 - 20.2.3. Решение возникающих нормативных проблем, связанных с использованием ИИ в биомедицинских исследованиях
- 20.3. Информированное согласие и этические аспекты использования клинических данных
 - 20.3.1. Разработка стратегий для обеспечения эффективного информированного согласия в проектах с использованием ИИ
 - 20.3.2. Этика сбора и использования конфиденциальных клинических данных в контексте исследований с использованием ИИ
 - 20.3.3. Решение этических вопросов, связанных с владением и доступом к клиническим данным в исследовательских проектах
- 20.4. ИИ и подотчетность в клинических исследованиях
 - 20.4.1. Оценка этической и юридической ответственности при внедрении систем ИИ в протоколы клинических исследований
 - 20.4.2. Разработка стратегий по устранению потенциальных негативных последствий применения ИИ в биомедицинских исследованиях
 - 20.4.3. Этические соображения при активном участии ИИ в принятии решений по клиническим исследованиям

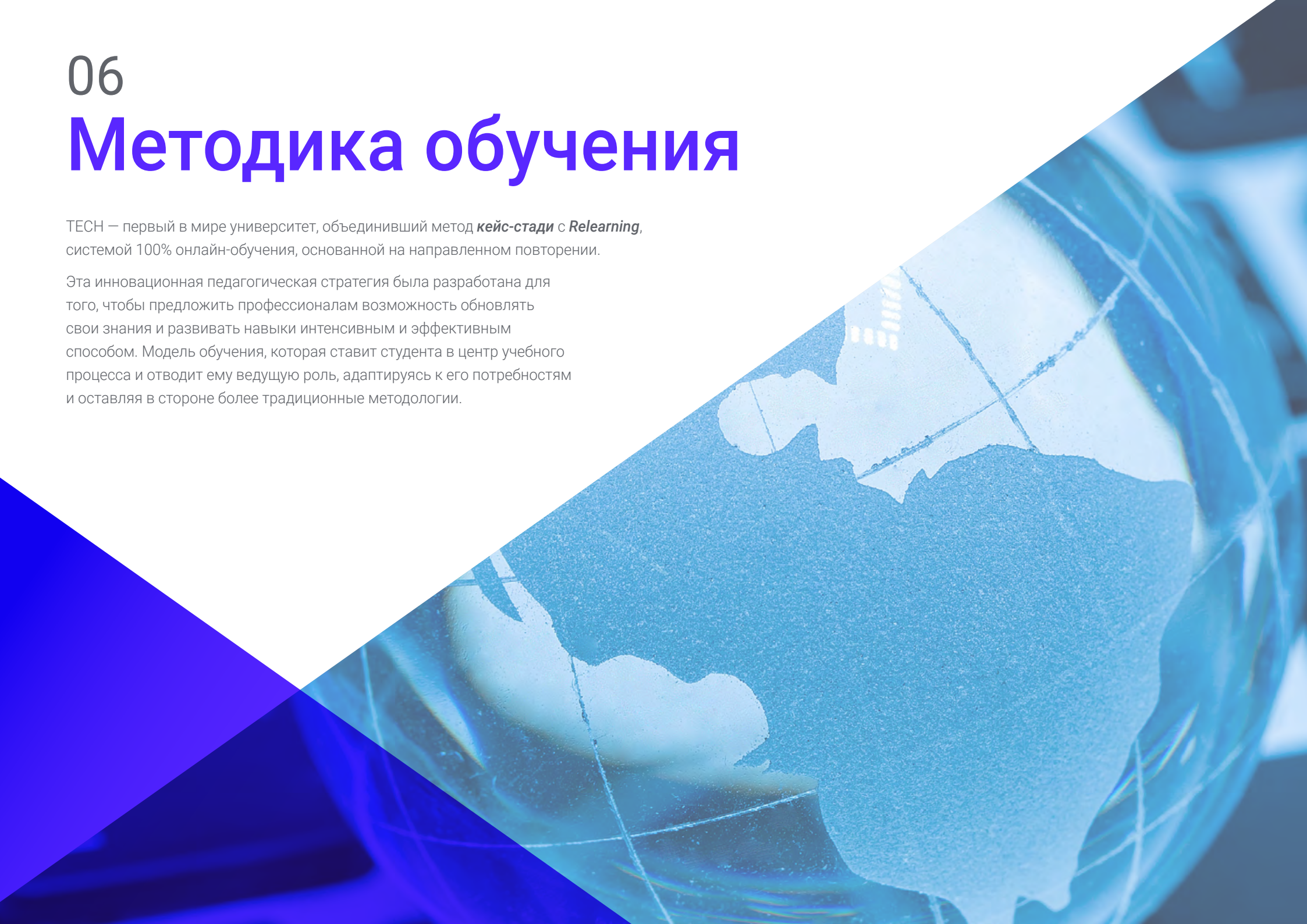
- 20.5. Влияние ИИ на справедливость и доступ к здравоохранению
 - 20.5.1. Оценка влияния решений ИИ на справедливость участия в клинических исследованиях
 - 20.5.2. Разработка стратегий по улучшению доступа к технологиям ИИ в различных клинических средах
 - 20.5.3. Этика в распределении выгод и рисков, связанных с применением ИИ в здравоохранении
- 20.6. Конфиденциальность и защита данных в исследовательских проектах
 - 20.6.1. Обеспечение конфиденциальности участников исследовательских проектов с использованием ИИ
 - 20.6.2. Разработка политики и практики защиты данных в биомедицинских исследованиях
 - 20.6.3. Решение конкретных проблем конфиденциальности и безопасности при работе с конфиденциальными данными в клинических условиях
- 20.7. ИИ и устойчивость в биомедицинских исследованиях
 - 20.7.1. Оценка воздействия на окружающую среду и ресурсов, связанных с внедрением ИИ в биомедицинские исследования
 - 20.7.2. Разработка устойчивых практик интеграции технологий ИИ в проекты клинических исследований
 - 20.7.3. Этика управления ресурсами и устойчивость при внедрении ИИ в биомедицинские исследования
- 20.8. Аудит и объяснимость моделей ИИ в клинических условиях
 - 20.8.1. Разработка протоколов аудита для оценки надежности и точности моделей ИИ в клинических исследованиях
 - 20.8.2. Этика в объяснении алгоритмов для обеспечения понимания решений, принимаемых системами ИИ в клинических условиях
 - 20.8.3. Решение этических проблем при интерпретации результатов использования моделей ИИ в биомедицинских исследованиях
- 20.9. Инновации и предпринимательство в области клинического ИИ
 - 20.9.1. Этика ответственных инноваций при разработке решений на основе ИИ для клинического применения
 - 20.9.2. Разработка этических бизнес-стратегий в области клинического ИИ
 - 20.9.3. Этические аспекты коммерциализации и внедрения решений ИИ в клиническом секторе
- 20.10. Этические аспекты международного сотрудничества в области клинических исследований
 - 20.10.1. Разработка этических и правовых соглашений для международного сотрудничества в исследовательских проектах, основанных на ИИ
 - 20.10.2. Этика участия нескольких институтов и стран в клинических исследованиях с использованием технологий ИИ
 - 20.10.3. Решение возникающих этических проблем, связанных с глобальным сотрудничеством в области биомедицинских исследований

06

Методика обучения

TECH — первый в мире университет, объединивший метод **кейс-стади** с *Relearning*, системой 100% онлайн-обучения, основанной на направленном повторении.

Эта инновационная педагогическая стратегия была разработана для того, чтобы предложить профессионалам возможность обновлять свои знания и развивать навыки интенсивным и эффективным способом. Модель обучения, которая ставит студента в центр учебного процесса и отводит ему ведущую роль, адаптируясь к его потребностям и оставляя в стороне более традиционные методологии.



“

TECH подготовит вас к решению новых задач в условиях неопределенности и достижению успеха в карьере”

Студент — приоритет всех программ ТЕСН

В методике обучения ТЕСН студент является абсолютным действующим лицом. Педагогические инструменты каждой программы были подобраны с учетом требований к времени, доступности и академической строгости, которые предъявляют современные студенты и наиболее конкурентоспособные рабочие места на рынке.

В асинхронной образовательной модели ТЕСН студенты сами выбирают время, которое они выделяют на обучение, как они решат выстроить свой распорядок дня, и все это — с удобством на любом электронном устройстве, которое они предпочитают. Студентам не нужно посещать очные занятия, на которых они зачастую не могут присутствовать. Учебные занятия будут проходить в удобное для них время. Вы всегда можете решить, когда и где учиться.

“

В ТЕСН у вас НЕ будет занятий в реальном времени, на которых вы зачастую не можете присутствовать”



Самые обширные учебные планы на международном уровне

ТЕСН характеризуется тем, что предлагает наиболее обширные академические планы в университетской среде. Эта комплексность достигается за счет создания учебных планов, которые охватывают не только основные знания, но и самые последние инновации в каждой области.

Благодаря постоянному обновлению эти программы позволяют студентам быть в курсе изменений на рынке и приобретать навыки, наиболее востребованные работодателями. Таким образом, те, кто проходит обучение в ТЕСН, получают комплексную подготовку, которая дает им значительное конкурентное преимущество для продвижения по карьерной лестнице.

Более того, студенты могут учиться с любого устройства: компьютера, планшета или смартфона.

“

Модель ТЕСН является асинхронной, поэтому вы можете изучать материал на своем компьютере, планшете или смартфоне в любом месте, в любое время и в удобном для вас темпе”

Case studies или метод кейсов

Метод кейсов является наиболее распространенной системой обучения в лучших бизнес-школах мира. Разработанный в 1912 году для того, чтобы студенты юридических факультетов не просто изучали законы на основе теоретических материалов, он также имел цель представить им реальные сложные ситуации. Таким образом, они могли принимать взвешенные решения и выносить обоснованные суждения о том, как их разрешить. В 1924 году он был установлен в качестве стандартного метода обучения в Гарвардском университете.

При такой модели обучения студент сам формирует свою профессиональную компетенцию с помощью таких стратегий, как *обучение действием* (learning by doing) или *дизайн-мышление* (design thinking), используемых такими известными учебными заведениями, как Йель или Стэнфорд.

Этот метод, ориентированный на действия, будет применяться на протяжении всего академического курса, который студент проходит в TECH. Таким образом, они будут сталкиваться с множеством реальных ситуаций и должны будут интегрировать знания, проводить исследования, аргументировать и защищать свои идеи и решения. Все это делается для того, чтобы ответить на вопрос, как бы они поступили, столкнувшись с конкретными сложными событиями в своей повседневной работе.



Метод Relearning

В ТЕСН метод кейсов дополняется лучшим методом онлайн-обучения — *Relearning*.

Этот метод отличается от традиционных методик обучения, ставя студента в центр обучения и предоставляя ему лучшее содержание в различных форматах. Таким образом, студент может пересматривать и повторять ключевые концепции каждого предмета и учиться применять их в реальной среде.

Кроме того, согласно многочисленным научным исследованиям, повторение является лучшим способом усвоения знаний. Поэтому в ТЕСН каждое ключевое понятие повторяется от 8 до 16 раз в рамках одного занятия, представленного в разных форматах, чтобы гарантировать полное закрепление знаний в процессе обучения.

Метод Relearning позволит тебе учиться с меньшими усилиями и большей эффективностью, глубже вовлекаясь в свою специализацию, развивая критическое мышление, умение аргументировать и сопоставлять мнения — прямой путь к успеху.



Виртуальный кампус на 100% в онлайн-формате с лучшими учебными ресурсами

Для эффективного применения своей методики ТЕСН предоставляет студентам учебные материалы в различных форматах: тексты, интерактивные видео, иллюстрации, карты знаний и др. Все они разработаны квалифицированными преподавателями, которые в своей работе уделяют особое внимание сочетанию реальных случаев с решением сложных ситуаций с помощью симуляции, изучению контекстов, применимых к каждой профессиональной сфере, и обучению на основе повторения, с помощью аудио, презентаций, анимации, изображений и т.д.

Последние научные данные в области нейронаук указывают на важность учета места и контекста, в котором происходит доступ к материалам, перед началом нового процесса обучения. Возможность индивидуальной настройки этих параметров помогает людям лучше запоминать и сохранять знания в гиппокампе для долгосрочного хранения. Речь идет о модели, называемой *нейрокогнитивным контекстно-зависимым электронным обучением*, которая сознательно применяется в данной университетской программе.

Кроме того, для максимального содействия взаимодействию между наставником и студентом предоставляется широкий спектр возможностей для общения как в реальном времени, так и в отложенном (внутренняя система обмена сообщениями, форумы для обсуждений, служба телефонной поддержки, электронная почта для связи с техническим отделом, чат и видеоконференции).

Этот полноценный Виртуальный кампус также позволит студентам ТЕСН организовывать свое учебное расписание в соответствии с личной доступностью или рабочими обязательствами. Таким образом, студенты смогут полностью контролировать академические материалы и учебные инструменты, необходимые для быстрого профессионального развития.



Онлайн-режим обучения на этой программе позволит вам организовать свое время и темп обучения, адаптировав его к своему расписанию"

Эффективность метода обосновывается четырьмя ключевыми достижениями:

1. Студенты, которые следуют этому методу, не только добиваются усвоения знаний, но и развивают свои умственные способности с помощью упражнений по оценке реальных ситуаций и применению своих знаний.
2. Обучение прочно опирается на практические навыки, что позволяет студенту лучше интегрироваться в реальный мир.
3. Усвоение идей и концепций становится проще и эффективнее благодаря использованию ситуаций, возникших в реальности.
4. Ощущение эффективности затраченных усилий становится очень важным стимулом для студентов, что приводит к повышению интереса к учебе и увеличению времени, посвященному на работу над курсом.

Методика университета, получившая самую высокую оценку среди своих студентов

Результаты этой инновационной академической модели подтверждаются высокими уровнями общей удовлетворенности выпускников TESH.

Студенты оценивают качество преподавания, качество материалов, структуру и цели курса на отлично. Неудивительно, что учебное заведение стало лучшим университетом по оценке студентов на платформе отзывов global score, получив 4,9 балла из 5.

Благодаря тому, что TESH идет в ногу с передовыми технологиями и педагогикой, вы можете получить доступ к учебным материалам с любого устройства с подключением к Интернету (компьютера, планшета или смартфона).

Вы сможете учиться, пользуясь преимуществами доступа к симулированным образовательным средам и модели обучения через наблюдение, то есть учиться у эксперта (learning from an expert).



Таким образом, в этой программе будут доступны лучшие учебные материалы, подготовленные с большой тщательностью:



Учебные материалы

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

Затем эти материалы переносятся в аудиовизуальный формат, на основе которого строится наш способ работы в интернете, с использованием новейших технологий, позволяющих нам предложить вам отличное качество каждого из источников, предоставленных к вашим услугам.



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.



Интерактивные конспекты

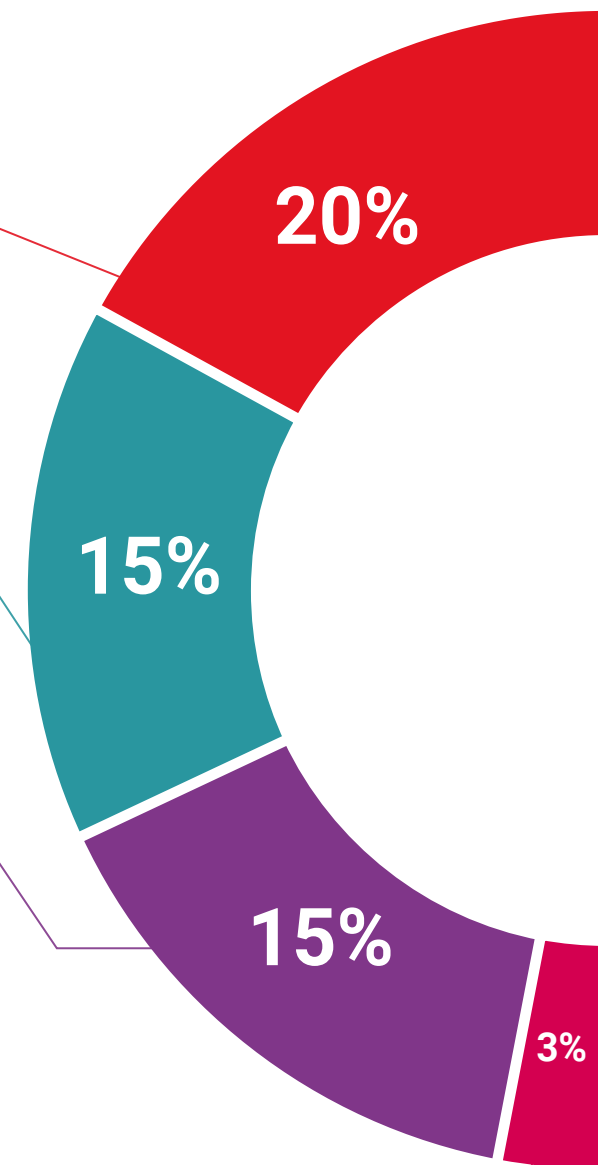
Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной форме для воспроизведения на мультимедийных устройствах, которые включают аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

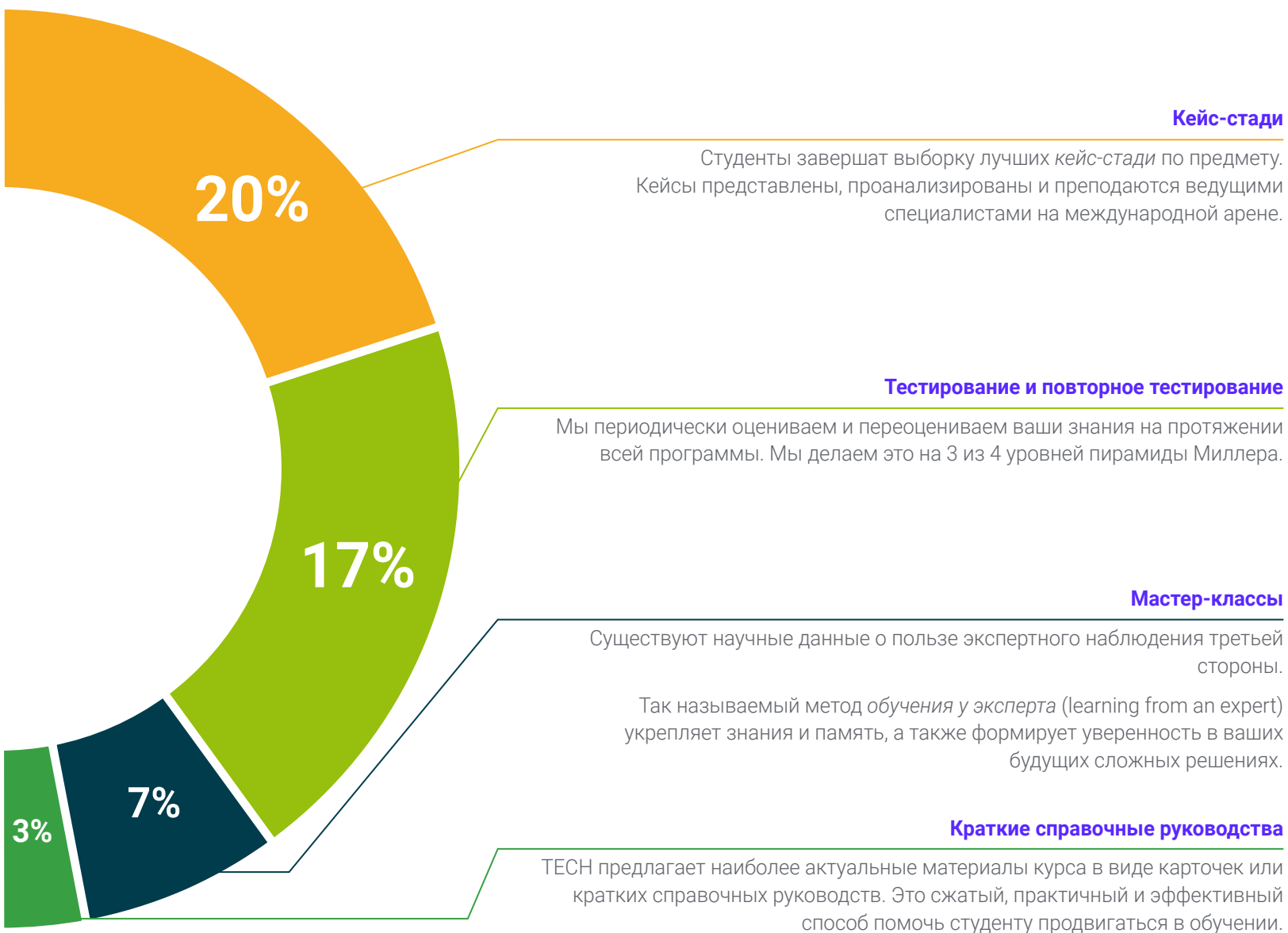
Эта эксклюзивная образовательная система для презентации мультимедийного содержания была награждена Microsoft как "Кейс успеха в Европе".



Дополнительная литература

Последние статьи, консенсусные документы, международные рекомендации... В нашей виртуальной библиотеке вы получите доступ ко всему, что необходимо для прохождения обучения.

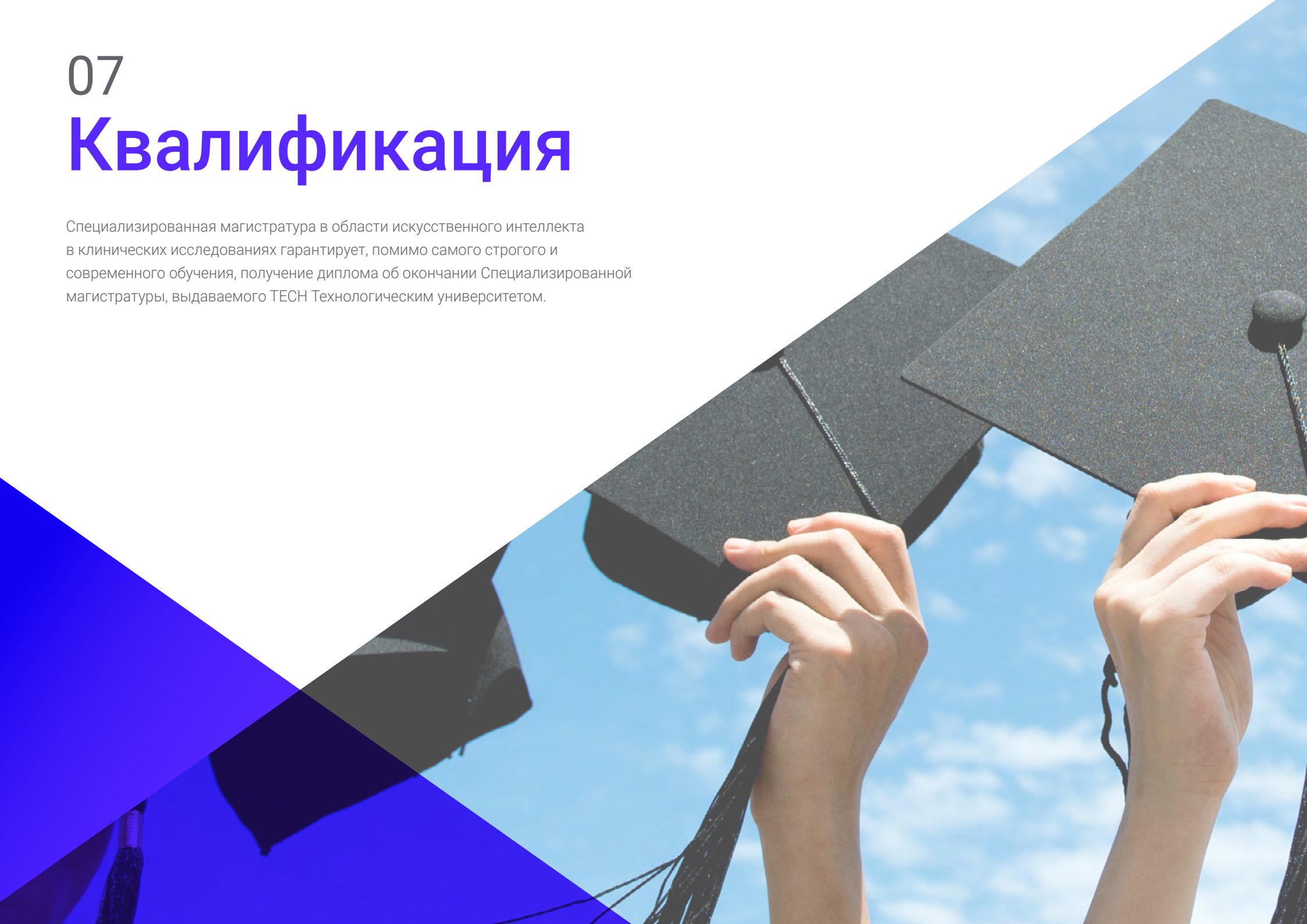




07

Квалификация

Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TECH Технологическим университетом.



“

Успешно пройдите эту программу
и получите университетский диплом
без хлопот, связанных с поездками
и бумажной волокитой”

Данная **Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте* с подтверждением получения соответствующий диплом **Специализированной магистратуры**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

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

Диплом: **Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинических исследованиях**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **12 месяцев**



Общее распределение учебного плана		Общее распределение учебного плана		Часы	Характер
Тип предмета	Часы	Курс	Предмет	Часы	Характер
Обязательный (Обязат.)	2250	1*	Основы искусственного интеллекта	115	Обязат
Необязательный (Необязат.)	0	1*	Виды и жизненный цикл данных	115	Обязат
Внечные стажировки (BC)	0	1*	Данные в искусственном интеллекте	115	Обязат
Магистерская диссертация (МД)	0	1*	Добыча данных. Обзор, предварительная обработка и преобразование	115	Обязат
		1*	Алгоритм и сложность в искусственном интеллекте	115	Обязат
		1*	Интеллектуальные системы	115	Обязат
		1*	Машинное обучение и добыча данных	115	Обязат
		1*	Нейронные сети, основа глубокого обучения	115	Обязат
		1*	Обучение глубоких нейронных сетей	115	Обязат
		1*	Настройка моделей и обучение с помощью TensorFlow	115	Обязат
		1*	Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей	110	Обязат
		1*	Обработка естественного языка (NLP) с помощью естественных рекуррентных сетей (RNN) и внимания	110	Обязат
		1*	Автоэнкодеры, GAN, и диффузионные модели	110	Обязат
		1*	Биоинформационные вычисления	110	Обязат
		1*	Искусственный интеллект: Стратегии и применение	110	Обязат
		1*	Методы и инструменты ИИ для клинических исследований	110	Обязат
		1*	Биомедицинские исследования с использованием ИИ	110	Обязат
		1*	Практическое применение ИИ в клинических исследованиях	110	Обязат
		1*	Аналитика больших данных и машинное обучение в клинических исследованиях	110	Обязат
		1*	Этические, правовые и будущие аспекты использования ИИ в клинических исследованиях	110	Обязат

*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
Развитие Институты
Виртуальный класс Языки



Специализированная
магистратура
Искусственный интеллект в
клинических исследованиях

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяцев
- » Учебное заведение: TCH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Специализированная магистратура

Искусственный интеллект в клинических исследованиях