

# Специализированная магистратура Искусственный интеллект в клинической практике



## Специализированная магистратура Искусственный интеллект в клинической практике

- » 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-practice](http://www.techtitute.com/ru/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-artificial-intelligence-clinical-practice)

# 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

Методология

---

стр. 44

07

Квалификация

---

стр. 52

# 01

# Презентация

Применение искусственного интеллекта (ИИ) в клинической практике позволяет интегрировать передовые алгоритмы и анализ данных, ускоряя и улучшая медицинскую диагностику, а также выявляя тонкие закономерности, которые могут остаться незамеченными человеческим глазом. Кроме того, ИИ облегчает прогнозирование заболеваний, способствуя их более раннему выявлению и внедрению персонализированных профилактических методов лечения. Эта технология также оптимизирует управление медицинскими данными, обеспечивая более эффективное и точное обслуживание пациентов и поддерживая принятие обоснованных клинических решений путем анализа большого количества научных данных. По этим причинам ТЕСН разработал программу, которая погружает врачей в передовые технологии, используя революционную методологию *Relearning*.



“

*ИИ в клинической практике обещает повысить качество медицинского обслуживания, уменьшить количество ошибок и открыть новые горизонты для персонализированной медицины и биомедицинских исследований”*

Искусственный интеллект можно применять в медицинской практике, анализируя большие массивы медицинских данных для выявления закономерностей и тенденций и способствуя более ранней и точной постановке диагноза. Кроме того, при ведении пациентов ИИ способен предвидеть возможные осложнения, персонализировать лечение и оптимизировать распределение ресурсов, повышая эффективность и качество медицинской помощи. Автоматизация рутинных задач также высвобождает время специалистов, позволяя им сосредоточиться на более сложных и гуманных аспектах ухода, что способствует значительному прогрессу в медицине.

По этой причине TECH разработал эту Специализированную магистратуру в области искусственного интеллекта в клинической практике с комплексным и специализированным подходом. Конкретные модули будут включать в себя широкий спектр вопросов: от освоения практических инструментов искусственного интеллекта до критического понимания его этического и правового применения в медицине. Упор на конкретные медицинские приложения, такие как диагностика с помощью ИИ и обезболивание, позволит специалистам получить передовые навыки и знания в ключевых областях здравоохранения.

Также будет поощряться междисциплинарное сотрудничество, что подготовит студентов к работе в различных командах в клинических условиях. Кроме того, этический, правовой и управленческий подход обеспечит ответственное понимание и практическое применение при разработке и внедрении решений ИИ в здравоохранении. Сочетание теоретического и практического обучения, а также применение *больших данных* в здравоохранении позволят врачам комплексно и компетентно решать текущие и будущие задачи в этой области.

Таким образом, TECH разработал полную программу, основанную на инновационной методологии *Relearning*, для подготовки высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта. При такой форме обучения основное внимание уделяется повторению ключевых понятий для обеспечения их прочного понимания. Для доступа к материалам в любое время потребуется только электронное устройство с подключением к Интернету, что освобождает студентов от фиксированного расписания или необходимости лично присутствовать на занятиях.

Данная **Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинической практике** содержит самую полную и современную научную программу на рынке. Наиболее характерными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области искусственного интеллекта в клинической практике
- ♦ 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



*Структура программы, построенная на модулях, позволит вам последовательно пройти путь от основ до самого продвинутого применения ИИ"*

“

*Вы погрузитесь в науку о медицинских данных с поддержкой искусственного интеллекта, изучите биостатистику и аналитику больших данных благодаря 2250 часам инновационных материалов”*

В преподавательский состав программы входят профессионалы из отрасли, 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 симулированной 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 специалистам поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными экспертами.

*Благодаря этой 100% онлайн-программе вы сможете проанализировать, как искусственный интеллект интерпретирует генетические данные для разработки конкретных терапевтических стратегий.*

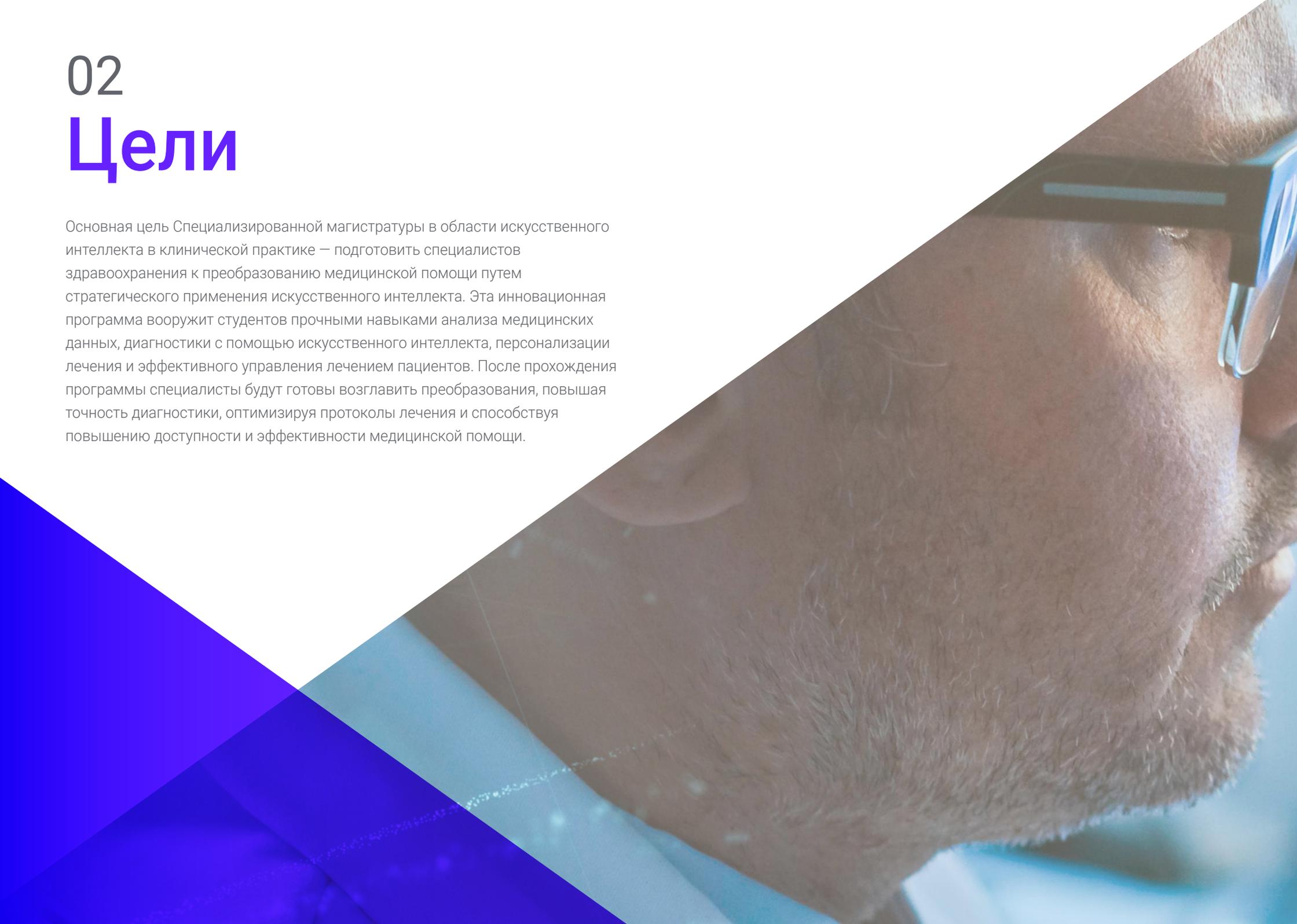
*Вы будете применять методы интеллектуального анализа данных и машинного обучения в контексте здравоохранения. Чего вы ждете, чтобы поступить?.*



# 02

## Цели

Основная цель Специализированной магистратуры в области искусственного интеллекта в клинической практике — подготовить специалистов здравоохранения к преобразованию медицинской помощи путем стратегического применения искусственного интеллекта. Эта инновационная программа вооружит студентов прочными навыками анализа медицинских данных, диагностики с помощью искусственного интеллекта, персонализации лечения и эффективного управления лечением пациентов. После прохождения программы специалисты будут готовы возглавить преобразования, повышая точность диагностики, оптимизируя протоколы лечения и способствуя повышению доступности и эффективности медицинской помощи.



“

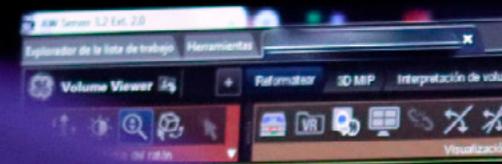
*TECH позволит вам изменить клиническую практику, улучшить диагностику и разработать точные и персонализированные методы лечения”*



## 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
- ♦ Критически оценивать преимущества и ограничения ИИ в здравоохранении, выявлять потенциальные подводные камни и давать обоснованную оценку его клинического применения
- ♦ Признать важность сотрудничества между различными дисциплинами для разработки эффективных решений в области ИИ
- ♦ Получить полное представление о новых тенденциях и технологических инновациях в области ИИ, применяемых в здравоохранении
- ♦ Приобрести прочные знания в области сбора, фильтрации и предварительной обработки медицинских данных
- ♦ Понимать этические принципы и правовые нормы, применимые к внедрению ИИ в медицину, содействовать этическим практикам, справедливости и прозрачности





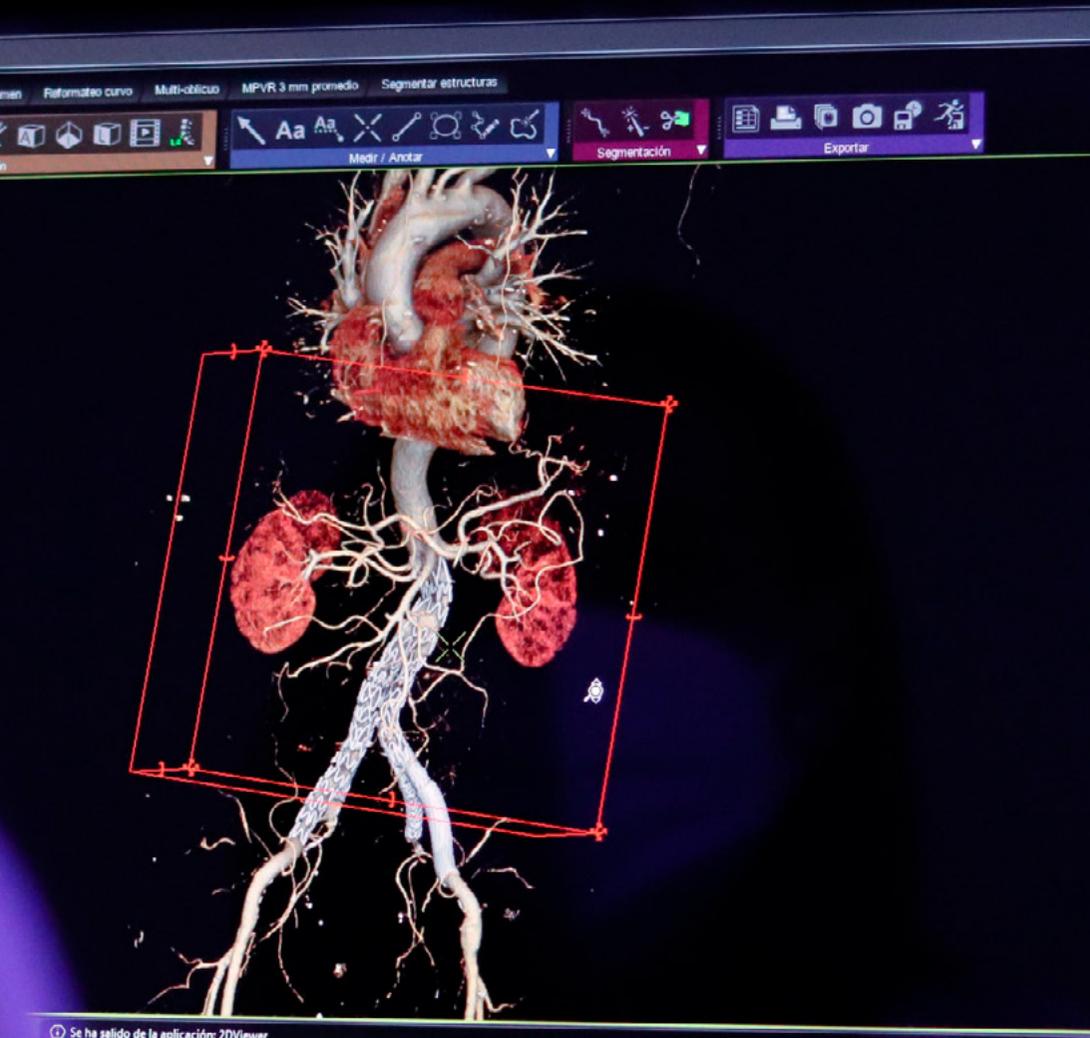
## Конкретные цели

### 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



### Justification

Standard list of comment

Procedimiento de...

Centro de datos...

Ampliación de espacio por petición...

Reservación de...

### 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 (NNT) 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 алгоритмы

- ♦ Познакомиться с фундаментальными концепциями биоинспирированных вычислений
- ♦ Исследовать социально адаптивные алгоритмы как ключевой подход к биоинспирированным вычислениям
- ♦ 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 вычислений
- ♦ Исследовать применение нейронных сетей в области биоинспирированных вычислений
- ♦ Углубиться во внедрение и использование нейронных сетей в биоинспирированных вычислениях

### Модуль 15. Искусственный интеллект: стратегии и применения

- ♦ 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. Диагностика в клинической практике с помощью ИИ

- ♦ Критически анализировать преимущества и ограничения ИИ в здравоохранении
- ♦ Выявлять потенциальные ошибки, давать обоснованную оценку их применения в клинических условиях
- ♦ Признать важность сотрудничества между различными дисциплинами для разработки эффективных решений в области ИИ

- ♦ Развивать компетенции по применению инструментов ИИ в клиническом контексте, уделяя особое внимание таким аспектам, как вспомогательная диагностика, анализ медицинских изображений и интерпретация результатов
- ♦ Выявлять потенциальные "подводные камни" в применении ИИ в здравоохранении, обеспечив обоснованный взгляд на его использование в клинических условиях

### Модуль 17. Лечение и ведение пациента с ИИ

- ♦ Интерпретировать результаты для этического создания наборов данных и стратегического применения в чрезвычайных ситуациях в области здравоохранения
- ♦ Приобрести передовые навыки представления, визуализации и управления данными ИИ в области здравоохранения
- ♦ Получить полное представление о новых тенденциях и технологических инновациях в области ИИ, применяемых в здравоохранении
- ♦ Разработка алгоритмов ИИ для конкретных приложений, таких как мониторинг состояния здоровья, способствующих эффективному внедрению решений в медицинскую практику
- ♦ Разрабатывать и внедрять индивидуальные методы лечения, анализируя клинические и геномные данные пациентов с помощью ИИ

### Модуль 18. Персонализация здравоохранения с помощью ИИ

- ♦ Изучить возникающие тенденции в области ИИ для персонализированного здоровья и их будущее влияние
- ♦ Определять области применения ИИ для персонализации медицинских процедур, начиная от геномного анализа и заканчивая лечением боли

- ♦ Выделять конкретные алгоритмы ИИ для разработки приложений, связанных с разработкой лекарств или хирургической робототехникой
- ♦ Определять возникающие тенденции в области ИИ для персонализированного здоровья и их будущее влияние
- ♦ Способствовать инновациям путем создания стратегий, направленных на улучшение медицинского обслуживания

### **Модуль 19. Анализ больших данных в секторе здравоохранения с помощью ИИ**

- ♦ Получить прочные знания в области сбора, фильтрации и предварительной обработки медицинских данных
- ♦ Разработать клинический подход, основанный на качестве и целостности данных в контексте правил конфиденциальности
- ♦ Применять полученные знания в практических примерах и практических приложениях, что позволит вам понять и решить специфические для данной отрасли задачи, от текстового анализа до визуализации данных и безопасности медицинской информации
- ♦ Определять методы работы с *большими данными*, характерные для сектора здравоохранения, включая применение алгоритмов машинного обучения для анализа
- ♦ Использовать процедуры *больших данных* для отслеживания и мониторинга распространения инфекционных заболеваний в режиме реального времени для эффективного реагирования на эпидемии

### **Модуль 20. Этика и регулирование в медицинском искусственном интеллекте**

- ♦ Понять основополагающие этические принципы и правовые нормы, применимые к внедрению ИИ в медицину
- ♦ Освоить принципы управления данными
- ♦ Понимать международную и местную нормативно-правовую базу
- ♦ Обеспечивать соответствие нормативным требованиям при использовании данных и инструментов ИИ в секторе здравоохранения
- ♦ Развивать навыки разработки систем ИИ, ориентированных на человека, содействуя справедливости и прозрачности машинного обучения

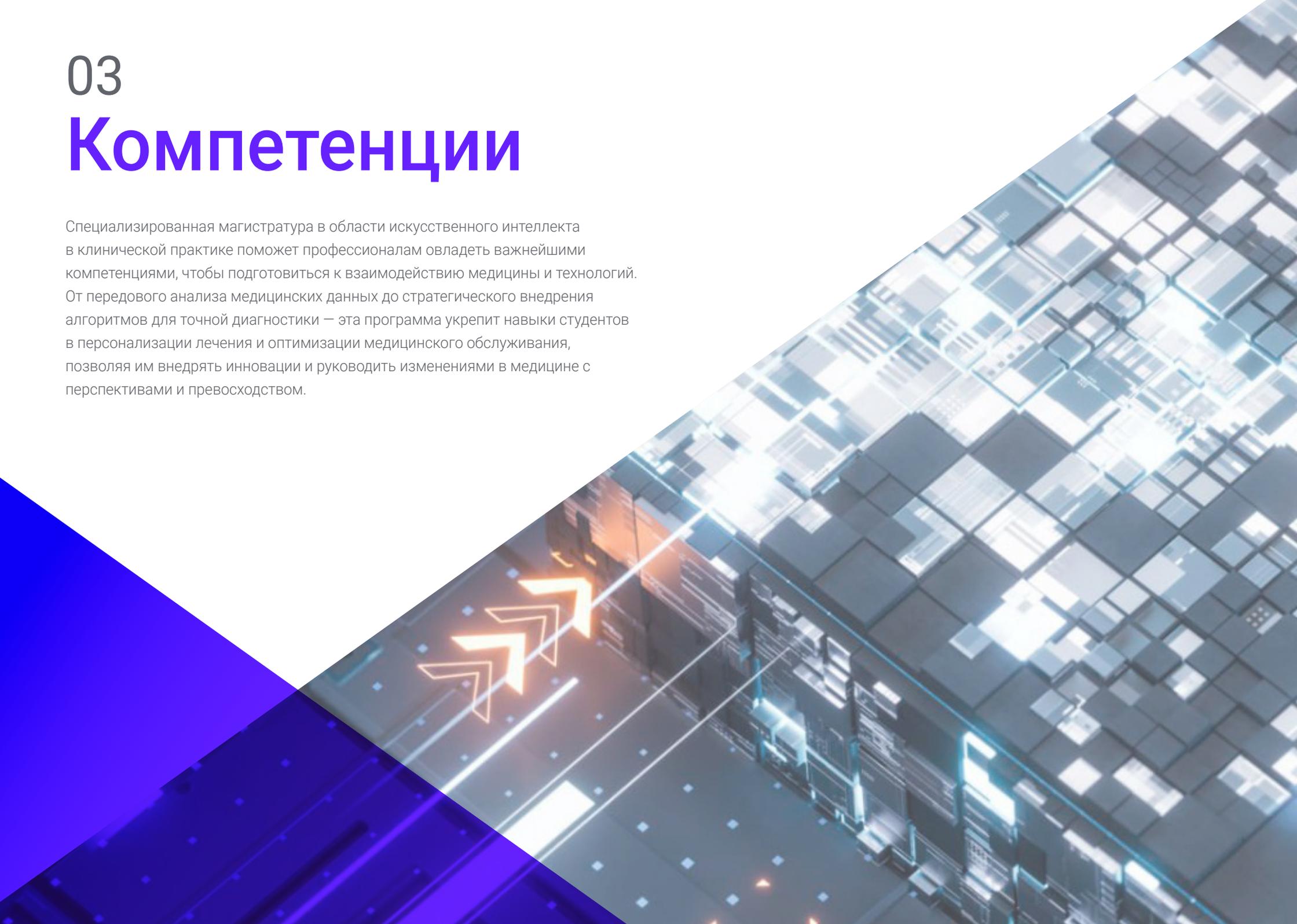


*Станьте лидером в области внедрения передовых технологий в здравоохранение, улучшая диагностику, лечение и работу с пациентами"*

# 03

## Компетенции

Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинической практике поможет профессионалам овладеть важнейшими компетенциями, чтобы подготовиться к взаимодействию медицины и технологий. От передового анализа медицинских данных до стратегического внедрения алгоритмов для точной диагностики — эта программа укрепит навыки студентов в персонализации лечения и оптимизации медицинского обслуживания, позволяя им внедрять инновации и руководить изменениями в медицине с перспективами и превосходством.



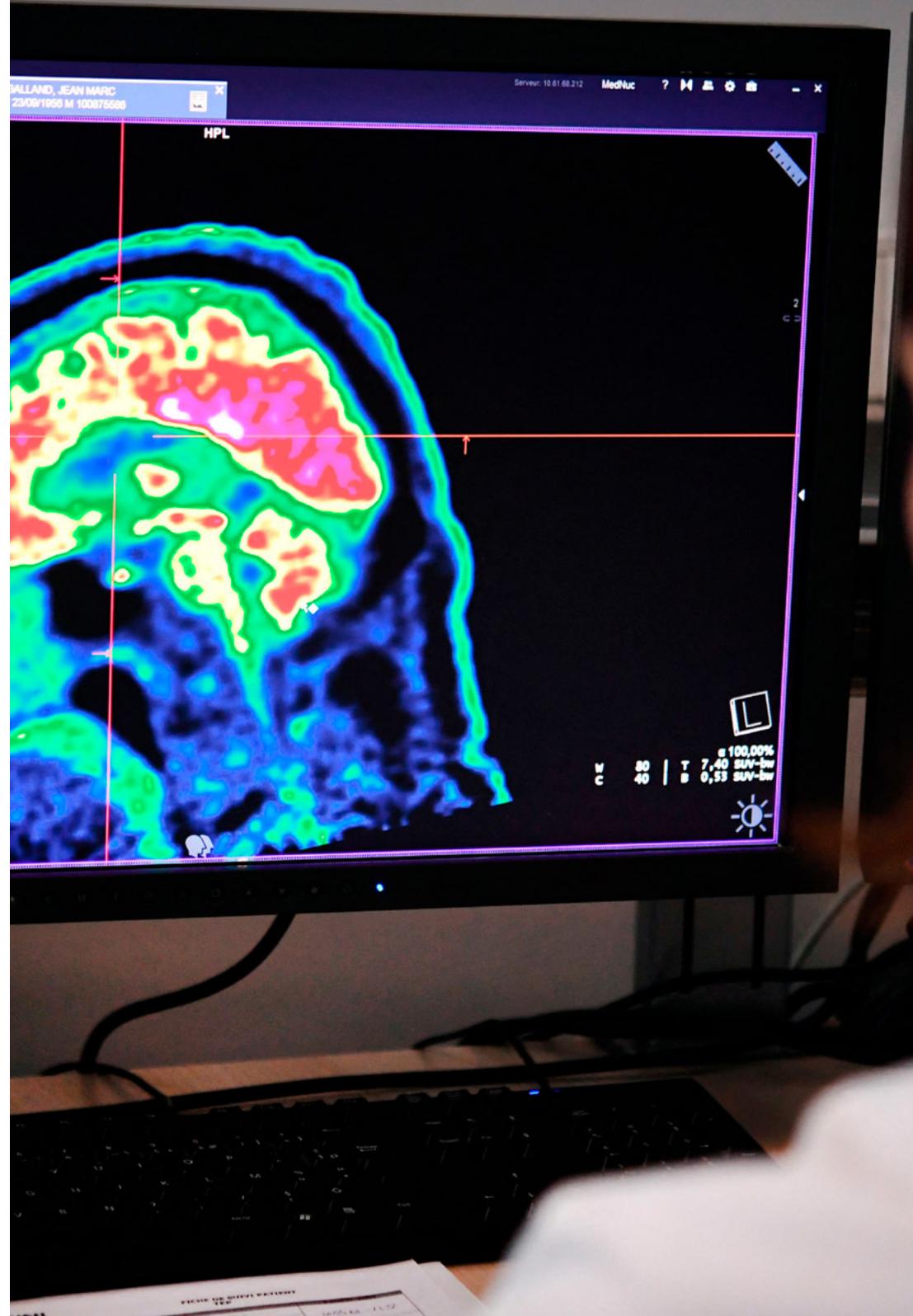
“

*Повышайте свою квалификацию с помощью TECH! Вы будете совершенствовать свои навыки в области анализа медицинских данных, диагностики с помощью ИИ и персонализации лечения”*



## 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
- ♦ Внедрять инструменты ИИ в клинических условиях, уделяя особое внимание вспомогательной диагностике, анализу медицинских изображений и результатам моделей ИИ
- ♦ Применять алгоритмы ИИ для персонализации медицинских процедур — от геномного анализа до обезболивания
- ♦ Приобрести передовые навыки представления, визуализации и управления данными ИИ в области здравоохранения
- ♦ Разработать алгоритмы ИИ для конкретных применений в медицине, таких как разработка лекарств, мониторинг состояния здоровья и хирургическая робототехника
- ♦ Использовать специфические для здравоохранения методы обработки *больших данных*, включая обработку текстов, оценку качества и применение алгоритмов машинного обучения





## Профессиональные навыки

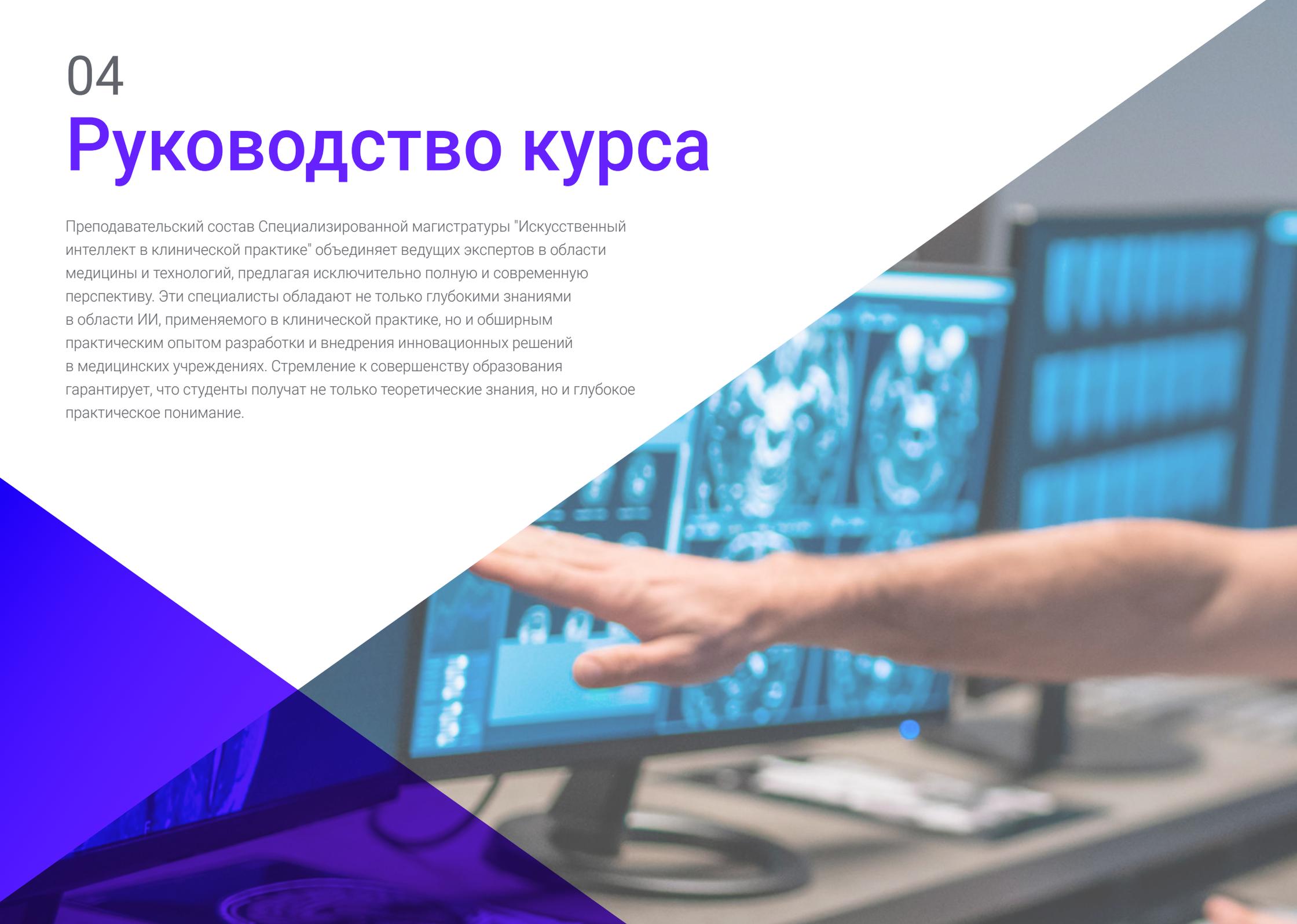
---

- ♦ 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
- ♦ Изучить 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
- ♦ Применять инструменты ИИ в клинических условиях, уделяя особое внимание вспомогательной диагностике, анализу медицинских изображений и интерпретации результатов, полученных с помощью моделей ИИ
- ♦ Применять и оценивать алгоритмы ИИ в реальных медицинских условиях
- ♦ Использовать ИИ для персонализации медицинских процедур – от геномного анализа до обезболивания
- ♦ Использовать алгоритмы ИИ для конкретных применений, таких как разработка лекарств, мониторинг состояния здоровья и хирургическая робототехника
- ♦ Освоить методы работы с *большими данными*, характерные для сектора здравоохранения, включая обработку текстов, оценку качества и применение алгоритмов машинного обучения для персонализации и анализа.
- ♦ Разрабатывать системы ИИ, ориентированные на человека, содействовать справедливости и прозрачности машинного обучения, а также обеспечивать безопасность и качество моделей с помощью комплексной политики и оценок

# 04

## Руководство курса

Преподавательский состав Специализированной магистратуры "Искусственный интеллект в клинической практике" объединяет ведущих экспертов в области медицины и технологий, предлагая исключительно полную и современную перспективу. Эти специалисты обладают не только глубокими знаниями в области ИИ, применяемого в клинической практике, но и обширным практическим опытом разработки и внедрения инновационных решений в медицинских учреждениях. Стремление к совершенству образования гарантирует, что студенты получат не только теоретические знания, но и глубокое практическое понимание.



“

*Учитесь у лучших! Преподаватели подготовят вас к решению текущих и будущих задач в области здравоохранения”*

## Руководство



### Д-р Перальта Мартин-Паломино, Артуро

- ♦ CEO и CTO Prometheus Global Solutions
- ♦ CTO в Corporate Technologies
- ♦ CTO в AI Shephers GmbH
- ♦ Консультант и советник в области стратегического бизнеса в Alliance Medical
- ♦ Руководитель в области проектирования и разработки в компании DocPath
- ♦ Руководитель 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 Мартин-Паломино Саагун, Фернандо

- ♦ Инженер по телекоммуникациям
- ♦ *Директор по технологиям* и НИОКР в AURA Diagnostics (medTech)
- ♦ Развитие бизнеса в SARLIN
- ♦ Главный операционный директор в Alliance Diagnósticos
- ♦ Директор по инновациям в Alliance Medical
- ♦ *Директор по информационным технологиям* в Alliance Medical
- ♦ *Полевой инженер и управление проектами* цифровой радиологии в Kodak
- ♦ Степень MBA в Мадридском политехническом университете
- ♦ *Executive Master* в области маркетинга и продаж в ESADE
- ♦ Высшее инженерное образование в области телекоммуникаций, полученное в Университете Альфонсо X Мудрого

## 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

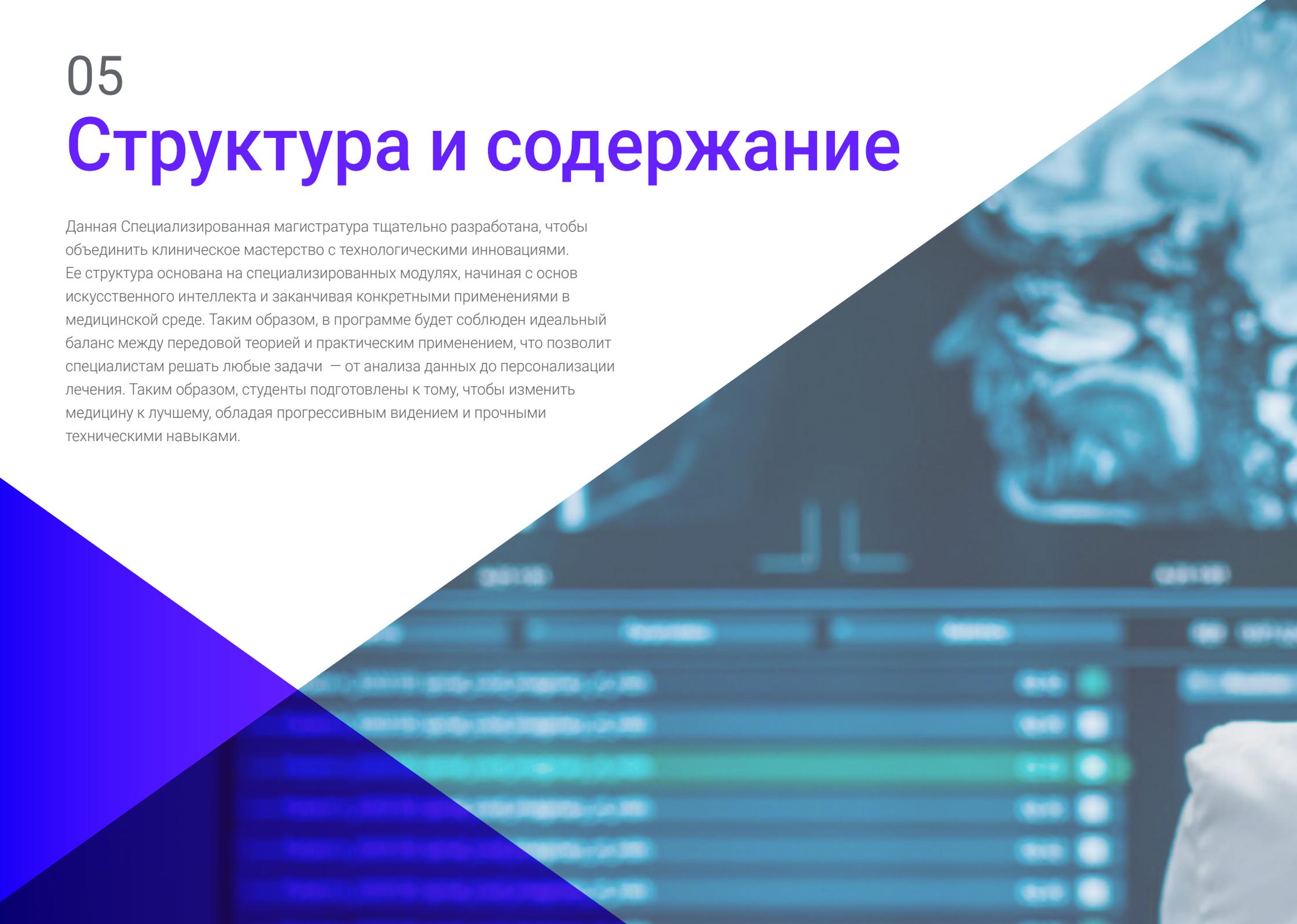
### Г-н Попеску Раду, Даниэль Василе

- ♦ 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

# 05

## Структура и содержание

Данная Специализированная магистратура тщательно разработана, чтобы объединить клиническое мастерство с технологическими инновациями. Ее структура основана на специализированных модулях, начиная с основ искусственного интеллекта и заканчивая конкретными применениями в медицинской среде. Таким образом, в программе будет соблюден идеальный баланс между передовой теорией и практическим применением, что позволит специалистам решать любые задачи — от анализа данных до персонализации лечения. Таким образом, студенты подготовлены к тому, чтобы изменить медицину к лучшему, обладая прогрессивным видением и прочными техническими навыками.



“

*Обновите свою ежедневную клиническую практику, чтобы быть в курсе технологической революции в здравоохранении и внести свой вклад в развитие клинической практики”*

## 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. Чатботы и виртуальные помощники
  - 1.8.1. Типы помощников: голосовые и текстовые помощники
  - 1.8.2. основополагающие детали для развития помощника: *Намерения*, структура и диалог
  - 1.8.3. Интеграция: 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. Мы 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 Гантта
  - 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. Разработка
  - 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. Статистическое заключение
  - 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 программной инженерии
- 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. Онтологические языки 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. *Пролог*: 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 веса

## 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 L
  - 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 *tf.data*
  - 10.6.1. Использование API *tf.data* для обработки данных
  - 10.6.2. Построение потоков данных с помощью *tf.data*
  - 10.6.3. Использование API *tf.data* 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. Пулинг и стридинг
  - 11.3.2. Сплющивание
  - 11.3.3. Виды пулинга
- 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
    - 11.10.2. Обнаружение краев
    - 11.10.3. 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 *кодирующей-декодированной* 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 алгоритмы

- 14.1. Введение в биоинспирированные алгоритмы
  - 14.1.1. Введение в биоинспирированные алгоритмы
- 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 СНС
  - 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 применения

- 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. Диагностика в клинической практике с помощью ИИ

- 16.1. Технологии и инструменты для диагностики с помощью ИИ
  - 16.1.1. Разработка программного обеспечения для диагностики с помощью ИИ в различных областях медицины
  - 16.1.2. Использование передовых алгоритмов для быстрого и точного анализа клинических признаков и симптомов
  - 16.1.3. Интеграция ИИ в диагностические приборы для повышения эффективности
  - 16.1.4. Инструменты ИИ для помощи в интерпретации результатов лабораторных тестов
- 16.2. Интеграция мультимодальных клинических данных для диагностики
  - 16.2.1. Системы ИИ для объединения данных визуализации, лабораторных и клинических записей
  - 16.2.2. Инструменты для корреляции мультимодальных данных с целью постановки более точного диагноза
  - 16.2.3. Использование ИИ для анализа сложных закономерностей в различных типах клинических данных
  - 16.2.4. Интеграция геномных и молекулярных данных в диагностику с помощью ИИ
- 16.3. Создание и анализ наборов данных о здоровье с помощью ИИ
  - 16.3.1. Создание клинических баз данных для обучения моделей ИИ
  - 16.3.2. Использование ИИ для анализа и извлечения информации из больших наборов данных по здравоохранению
  - 16.3.3. Инструменты ИИ для очистки и подготовки клинических данных
  - 16.3.4. Системы ИИ для выявления тенденций и закономерностей в медицинских данных

- 16.4. Визуализация и управление медицинскими данными с помощью ИИ
    - 16.4.1. Инструменты ИИ для интерактивной и понятной визуализации данных о здоровье
    - 16.4.2. Системы ИИ для эффективного управления большими объемами клинических данных
    - 16.4.3. Использование *приборных панелей* на основе ИИ для мониторинга показателей здоровья
    - 16.4.4. Технологии ИИ для управления и обеспечения безопасности медицинских данных
  - 16.5. Распознавание паттернов и *машинное обучение* в клинической диагностике
    - 16.5.1. Применение методов *машинного обучения* для распознавания паттернов в клинических данных *para el reconocimiento de patrones en datos clínicos*
    - 16.5.2. Использование ИИ для раннего выявления заболеваний с помощью анализа моделей
    - 16.5.3. Разработка прогностических моделей для более точной диагностики
    - 16.5.4. Внедрение алгоритмов машинного обучения для интерпретации данных о здоровье
  - 16.6. Интерпретация медицинских изображений с помощью ИИ
    - 16.6.1. Системы ИИ для обнаружения и классификации аномалий на медицинских изображениях
    - 16.6.2. Использование глубокого обучения в интерпретации рентгеновских снимков, МРТ и КТ
    - 16.6.3. Инструменты ИИ для повышения точности и скорости диагностической визуализации
    - 16.6.4. Внедрение ИИ для поддержки принятия клинических решений на основе изображений
  - 16.7. Обработка естественного языка в медицинских записях для постановки клинического диагноза
    - 16.7.1. Использование PNL для извлечения необходимой информации из медицинской документации
    - 16.7.2. Системы ИИ для анализа записей врачей и отчетов пациентов
    - 16.7.3. Инструменты ИИ для обобщения и классификации информации из медицинской документации
    - 16.7.4. Применение PNL для идентификации симптомов и диагнозов из клинических текстов
  - 16.8. Валидация и оценка диагностических моделей с помощью ИИ
    - 16.8.1. Методы валидации и тестирования моделей ИИ в реальных клинических условиях
    - 16.8.2. Оценка производительности и точности диагностических инструментов с помощью ИИ
    - 16.8.3. Использование ИИ для обеспечения надежности и этичности клинической диагностики
    - 16.8.4. Внедрение протоколов непрерывной оценки систем ИИ в здравоохранении
  - 16.9. ИИ в диагностике редких заболеваний
    - 16.9.1. Разработка специализированных систем ИИ для выявления редких заболеваний
    - 16.9.2. Использование ИИ для анализа нетипичных паттернов и сложной симптоматики
    - 16.9.3. Инструменты ИИ для ранней и точной диагностики редких заболеваний
    - 16.9.4. Внедрение глобальных баз данных с использованием ИИ для улучшения диагностики редких заболеваний
  - 16.10. Истории успеха и проблемы при внедрении диагностики с помощью ИИ
    - 16.10.1. Анализ конкретных примеров, когда ИИ значительно улучшил клиническую диагностику
    - 16.10.2. Оценка проблем, связанных с внедрением ИИ в клинических условиях
    - 16.10.3. Обсуждение этических и практических барьеров на пути внедрения ИИ для диагностики
    - 16.10.4. Изучение стратегий преодоления барьеров на пути интеграции ИИ в медицинскую диагностику
- Модуль 17. Лечение и ведение пациента с ИИ**
- 17.1. Системы лечения с помощью ИИ
    - 17.1.1. Разработка систем ИИ для помощи в принятии терапевтических решений
    - 17.1.2. Использование ИИ для персонализации лечения на основе индивидуальных профилей
    - 17.1.3. Внедрение средств ИИ при назначении дозировок и графиков приема лекарств
    - 17.1.4. Интеграция ИИ в мониторинг и корректировку лечения в режиме реального времени
  - 17.2. Определение показателей для контроля состояния здоровья пациента
    - 17.2.1. Определение ключевых параметров с помощью ИИ для мониторинга состояния здоровья пациента
    - 17.2.2. Использование ИИ для определения прогностических показателей здоровья и болезней
    - 17.2.3. Разработка систем раннего предупреждения на основе показателей здоровья
    - 17.2.4. Внедрение ИИ для непрерывной оценки состояния здоровья пациентов

- 17.3. Инструменты для мониторинга и контроля показателей здоровья
    - 17.3.1. Разработка мобильных и носимых приложений для мониторинга здоровья с поддержкой ИИ
    - 17.3.2. Внедрение систем ИИ для анализа медицинских данных в режиме реального времени
    - 17.3.3. Использование *приборных панелей* на основе ИИ для визуализации и мониторинга показателей здоровья
    - 17.3.4. Интеграция IoT-устройств в непрерывный мониторинг показателей здоровья с помощью ИИ
  - 17.4. ИИ в планировании и проведении медицинских процедур
    - 17.4.1. Использование систем искусственного интеллекта для оптимизации планирования операций и медицинских процедур
    - 17.4.2. Внедрение ИИ в симуляцию и практику хирургических процедур
    - 17.4.3. Использование ИИ для повышения точности и эффективности выполнения медицинских процедур
    - 17.4.4. Применение ИИ в координации и управлении хирургическими ресурсами
  - 17.5. Алгоритмы машинного обучения для создания терапевтического лечения
    - 17.5.1. Использование *машинного обучения* для разработки персонализированных протоколов лечения
    - 17.5.2. Внедрение предиктивных алгоритмов для выбора эффективных методов лечения
    - 17.5.3. Разработка систем ИИ для адаптации лечения в режиме реального времени
    - 17.5.4. Применение ИИ для анализа эффективности различных вариантов терапии
  - 17.6. Адаптивность и постоянное обновление терапевтических протоколов с помощью ИИ
    - 17.6.1. Внедрение систем ИИ для динамического пересмотра и обновления методов лечения
    - 17.6.2. Использование ИИ для адаптации терапевтических протоколов к новым результатам и данным
    - 17.6.3. Разработка инструментов ИИ для непрерывной персонализации лечения
    - 17.6.4. Интеграция ИИ в адаптивную реакцию на изменяющиеся состояния пациентов
  - 17.7. Оптимизация медицинских услуг с помощью технологий ИИ
    - 17.7.1. Использование ИИ для повышения эффективности и качества медицинских услуг
    - 17.7.2. Внедрение систем искусственного интеллекта для управления ресурсами здравоохранения
    - 17.7.3. Разработка инструментов искусственного интеллекта для оптимизации рабочего процесса в больницах
    - 17.7.4. Применение ИИ для сокращения времени ожидания и улучшения качества обслуживания пациентов
  - 17.8. Применение ИИ для реагирования на чрезвычайные ситуации в здравоохранении
    - 17.8.1. Внедрение систем ИИ для быстрого и эффективного управления кризисными ситуациями в здравоохранении
    - 17.8.2. Использование ИИ для оптимизации распределения ресурсов в чрезвычайных ситуациях
    - 17.8.3. Разработка инструментов ИИ для прогнозирования вспышек заболеваний и реагирования на них
    - 17.8.4. Интеграция ИИ в системы оповещения и связи во время чрезвычайных ситуаций в области здравоохранения
  - 17.9. Междисциплинарное сотрудничество в области лечения с помощью ИИ
    - 17.9.1. Поощрение сотрудничества между различными медицинскими специальностями с использованием систем ИИ
    - 17.9.2. Использование ИИ для интеграции знаний и навыков из различных дисциплин в процессе лечения
    - 17.9.3. Разработка платформ ИИ для облегчения междисциплинарной коммуникации и координации
    - 17.9.4. Внедрение ИИ при создании междисциплинарных лечебных групп
  - 17.10. Успешный опыт применения ИИ в лечении заболеваний
    - 17.10.1. Анализ историй успеха в использовании ИИ для эффективного лечения заболеваний
    - 17.10.2. Оценка влияния ИИ на улучшение результатов лечения
    - 17.10.3. Документирование инновационного опыта использования ИИ в различных областях медицины
    - 17.10.4. Обсуждение достижений и проблем, связанных с внедрением ИИ в медицинскую практику
- Модуль 18. Персонализация здравоохранения с помощью ИИ**
- 18.1. Применение ИИ в геномике для персонализированной медицины
    - 18.1.1. Разработка алгоритмов ИИ для анализа генетических последовательностей и их связи с заболеваниями
    - 18.1.2. Использование ИИ для определения генетических маркеров для персонализированного лечения
    - 18.1.3. Внедрение ИИ для быстрой и точной интерпретации геномных данных
    - 18.1.4. Инструменты ИИ для корреляции генотипов с реакцией на лекарства

- 18.2. ИИ в фармакогеномике и разработке лекарств
  - 18.2.1. Разработка моделей ИИ для прогнозирования эффективности и безопасности лекарств
  - 18.2.2. Использование ИИ для идентификации терапевтических мишеней и разработки лекарств
  - 18.3.2. Применение ИИ в анализе взаимодействия генов и лекарств для персонализации лечения
  - 18.4.2. Внедрение алгоритмов ИИ для ускорения открытия новых лекарств
- 18.3. Персонализированный мониторинг с помощью интеллектуальных устройств и ИИ
  - 18.3.1. Разработка носимых устройств с ИИ для непрерывного мониторинга показателей здоровья
  - 18.3.2. Использование ИИ для интерпретации данных, собранных смарт-устройствами
  - 18.3.3. Внедрение систем раннего предупреждения заболеваний на основе ИИ
  - 18.3.4. Инструменты ИИ для персонализации рекомендаций по образу жизни и здоровью
- 18.4. Системы поддержки принятия клинических решений с помощью ИИ
  - 18.4.1. Внедрение ИИ для помощи врачам в принятии клинических решений
  - 18.4.2. Разработка систем ИИ, предоставляющих рекомендации на основе клинических данных
  - 18.4.3. Использование ИИ для оценки риска/пользы различных вариантов терапии
  - 18.4.4. Инструменты ИИ для интеграции и анализа медицинских данных в режиме реального времени
- 18.5. Тенденции персонализации здоровья с помощью ИИ
  - 18.5.1. Анализ последних тенденций в области ИИ для персонализации здравоохранения
  - 18.5.2. Использование ИИ для разработки профилактических и прогностических подходов в здравоохранении
  - 18.5.3. Внедрение ИИ для адаптации медицинских планов к индивидуальным потребностям
  - 18.5.4. Изучение новых технологий ИИ в области персонализированного здравоохранения
- 18.6. Достижения в области хирургической робототехники с использованием ИИ
  - 18.6.1. Разработка хирургических роботов с ИИ для точных, минимально инвазивных процедур
  - 18.6.2. Использование ИИ для повышения точности и безопасности роботизированной хирургии
  - 18.6.3. Внедрение систем ИИ для хирургического планирования и моделирования операций
  - 18.6.4. Достижения в области интеграции тактильной и визуальной обратной связи в хирургической робототехнике с использованием ИИ
- 18.7. Разработка прогностических моделей для персонализированной клинической практики
  - 18.7.1. Использование ИИ для создания прогностических моделей заболеваний на основе индивидуальных данных
  - 18.7.2. Применение ИИ для прогнозирования ответа на лечение
  - 18.7.3. Разработка инструментов ИИ для прогнозирования рисков для здоровья
  - 18.7.4. Применение прогностического моделирования при планировании профилактических мероприятий
- 18.8. ИИ в персонализированном обезболивании и лечении
  - 18.8.1. Разработка систем ИИ для оценки и персонализированного лечения боли
  - 18.8.2. Использование ИИ для выявления моделей боли и реакции на лечение
  - 18.8.3. Внедрение инструментов ИИ в персонализацию терапии боли
  - 18.8.4. Применение ИИ для мониторинга и корректировки планов лечения боли
- 18.9. Автономия пациента и активное вовлечение в персонализацию
  - 18.9.1. Продвижение самостоятельности пациентов с помощью средств ИИ для управления их медицинским обслуживанием
  - 18.9.2. Разработка систем ИИ, расширяющих возможности пациентов в принятии решений
  - 18.9.3. Использование ИИ для предоставления персонализированной информации и обучения пациентов
  - 18.9.4. Инструменты ИИ, способствующие активному участию пациентов в лечении
- 18.10. Интеграция ИИ в электронные медицинские карты
  - 18.10.1. Внедрение ИИ для эффективного анализа и управления электронными медицинскими записями
  - 18.10.2. Разработка инструментов ИИ для извлечения клинических данных из электронных записей
  - 18.10.3. Использование ИИ для повышения точности и доступности данных в медицинских картах
  - 18.10.4. Применение ИИ для соотнесения данных медицинской карты с планами лечения

**Модуль 19.** Анализ *больших данных* в секторе здравоохранения с помощью ИИ

- 19.1. Основы *больших данных* в здравоохранении
  - 19.1.1. Бурный рост объема данных в секторе здравоохранения
  - 19.1.2. Концепция *больших данных* и основные инструменты
  - 19.1.3. Применение *больших данных* в здравоохранении
- 19.2. Обработка и анализ текста в медицинских данных
  - 19.2.1. Концепции обработки естественного языка
  - 19.2.2. Методы *embedding*
  - 19.2.3. Применение обработки естественного языка в здравоохранении
- 19.3. Передовые методы поиска данных в здравоохранении
  - 19.3.1. Исследование инновационных методов для эффективного поиска данных в здравоохранении
  - 19.3.2. Разработка передовых стратегий для извлечения и организации информации в медицинских учреждениях
  - 19.3.3. Внедрение адаптивных и специализированных методов поиска данных для различных клинических условий
- 19.4. Оценка качества при анализе медицинских данных
  - 19.4.1. Разработка показателей для тщательной оценки качества данных в медицинских учреждениях
  - 19.4.2. Внедрение инструментов и протоколов для обеспечения качества данных, используемых в клиническом анализе
  - 19.4.3. Постоянная оценка точности и надежности результатов в проектах по анализу медицинских данных
- 19.5. Добыча данных и машинное обучение в здравоохранении
  - 19.5.1. Основные методологии интеллектуального анализа данных
  - 19.5.2. Интеграция данных о здоровье
  - 19.5.3. Выявление закономерностей и аномалий в медицинских данных
- 19.6. Инновационные направления использования *больших данных* и ИИ в здравоохранении
  - 19.6.1. Исследование новых рубежей в применении *больших данных* и ИИ для преобразования сектора здравоохранения
  - 19.6.2. Выявление инновационных возможностей для интеграции технологий *больших данных* и ИИ в медицинскую практику
  - 19.6.3. Разработка передовых подходов для максимального использования потенциала *больших данных* и ИИ в секторе здравоохранения
- 19.7. Сбор и предварительная обработка медицинских данных
  - 19.7.1. Разработка эффективных методик сбора медицинских данных в клинических и исследовательских условиях
  - 19.7.2. Внедрение передовых методов предварительной обработки для оптимизации качества и полезности медицинских данных
  - 19.7.3. Разработка стратегий сбора и предварительной обработки, обеспечивающих конфиденциальность и неприкосновенность медицинской информации
- 19.8. Визуализация данных и коммуникация в здравоохранении
  - 19.8.1. Разработка инновационных средств визуализации в здравоохранении
  - 19.8.2. Креативные стратегии коммуникации в сфере здравоохранения
  - 19.8.3. Интеграция интерактивных технологий в здравоохранение
- 19.9. Безопасность и управление данными в секторе здравоохранения
  - 19.9.1. Разработка комплексных стратегий безопасности данных для защиты конфиденциальности и неприкосновенности частной жизни в секторе здравоохранения
  - 19.9.2. Внедрение эффективных механизмов управления для обеспечения этичного и ответственного управления данными в медицинских учреждениях
  - 19.9.3. Разработка политики и процедур для обеспечения целостности и доступности медицинских данных с учетом проблем, характерных для сектора здравоохранения
- 19.10. Практическое применение *больших данных* в здравоохранении
  - 19.10.1. Разработка специализированных решений для управления и анализа больших массивов данных в сфере здравоохранения
  - 19.10.2. Использование практических инструментов на основе *больших данных* для поддержки принятия клинических решений
  - 19.10.3. Применение инновационных подходов к *большим данным* для решения конкретных задач в секторе здравоохранения

**Модуль 20. Этика и регулирование в медицинском искусственном интеллекте**

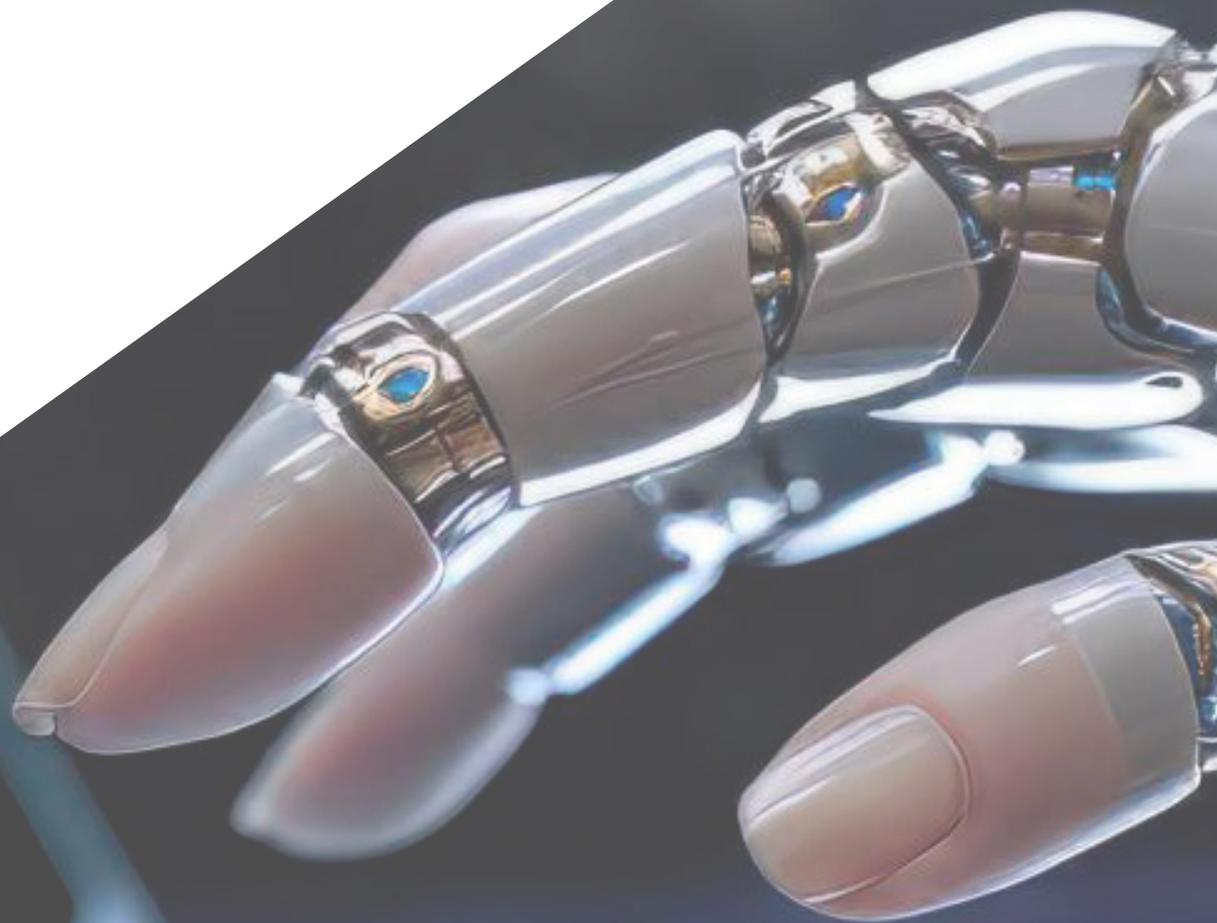
- 20.1. Этические принципы применения ИИ в медицине
  - 20.1.1. Анализ и принятие этических принципов при разработке и использовании систем медицинского ИИ
  - 20.1.2. Интеграция этических ценностей в процесс принятия решений с помощью ИИ в медицинских контекстах
  - 20.1.3. Разработка этических принципов для обеспечения ответственного использования искусственного интеллекта в медицине
- 20.2. Конфиденциальность данных и согласие в медицинских контекстах
  - 20.2.1. Разработка политик конфиденциальности для защиты конфиденциальных данных в медицинских приложениях ИИ
  - 20.2.2. Обеспечение информированного согласия при сборе и использовании персональных данных в медицинской сфере
  - 20.2.3. Реализация мер безопасности для защиты частной жизни пациентов в медицинских ИИ-средах
- 20.3. Этика в исследованиях и разработке систем медицинского ИИ
  - 20.3.1. Этическая оценка исследовательских протоколов при разработке систем медицинского ИИ
  - 20.3.2. Обеспечение прозрачности и этической строгости на этапах разработки и валидации систем медицинского ИИ
  - 20.3.3. Этические соображения при публикации и распространении результатов в области медицинского ИИ
- 20.4. Социальное воздействие и ответственность в ИИ для здравоохранения
  - 20.4.1. Анализ социального воздействия ИИ на оказание медицинских услуг
  - 20.4.2. Разработка стратегий снижения рисков и этической ответственности при применении ИИ в медицине
  - 20.4.3. Постоянная оценка социального воздействия и адаптация систем ИИ для внесения позитивного вклада в общественное здравоохранение
- 20.5. Устойчивое развитие ИИ в секторе здравоохранения
  - 20.5.1. Интеграция устойчивых практик в разработку и обслуживание систем здравоохранения ИИ
  - 20.5.2. Оценка экологического и экономического воздействия технологий ИИ в секторе здравоохранения
  - 20.5.3. Разработка устойчивых бизнес-моделей для обеспечения непрерывности и совершенствования решений ИИ в секторе здравоохранения
- 20.6. Управление данными и международная нормативная база в медицинском ИИ
  - 20.6.1. Разработка рамок управления для этического и эффективного управления данными в медицинских приложениях ИИ
  - 20.6.2. Адаптация к международным стандартам и нормам для обеспечения соблюдения этических и правовых норм
  - 20.6.3. Активное участие в международных инициативах по установлению этических стандартов при разработке систем медицинского ИИ
- 20.7. Экономические аспекты ИИ в секторе здравоохранения
  - 20.7.1. Анализ экономических последствий и затрат при внедрении систем ИИ в здравоохранении
  - 20.7.2. Разработка бизнес-моделей и финансирования для содействия внедрению технологий ИИ в секторе здравоохранения
  - 20.7.3. Оценка экономической эффективности и справедливости доступа к медицинским услугам, управляемым ИИ
- 20.8. Разработка систем медицинского ИИ, ориентированных на человека
  - 20.8.1. Интеграция принципов дизайна, ориентированного на человека, для повышения удобства использования и приемлемости систем медицинского ИИ
  - 20.8.2. Вовлечение медицинских работников и пациентов в процесс разработки, чтобы обеспечить актуальность и эффективность решений
  - 20.8.3. Постоянная оценка пользовательского опыта и обратной связи для оптимизации взаимодействия с системами ИИ в медицинских учреждениях
- 20.9. Справедливость и прозрачность в машинном обучении в медицине
  - 20.9.1. Разработка моделей машинного обучения в медицине, способствующих справедливости и прозрачности
  - 20.9.2. Внедрение практик для смягчения предвзятости и обеспечения справедливости при применении алгоритмов ИИ в секторе здравоохранения
  - 20.9.3. Постоянная оценка справедливости и прозрачности при разработке и внедрении решений машинного обучения в медицине
- 20.10. Безопасность и политика при внедрении ИИ в медицину
  - 20.10.1. Разработка политик безопасности для защиты целостности и конфиденциальности данных в применениях медицинского ИИ
  - 20.10.2. Реализация мер безопасности при развертывании систем ИИ для предотвращения рисков и обеспечения безопасности пациентов
  - 20.10.3. Постоянная оценка политики безопасности для адаптации к технологическому прогрессу и новым проблемам при внедрении медицинского ИИ

06

# Methodology

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

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





“

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

## Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

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

“

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



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



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

## Инновационный и отличный от других метод обучения

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



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

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

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

## Методология *Relearning*

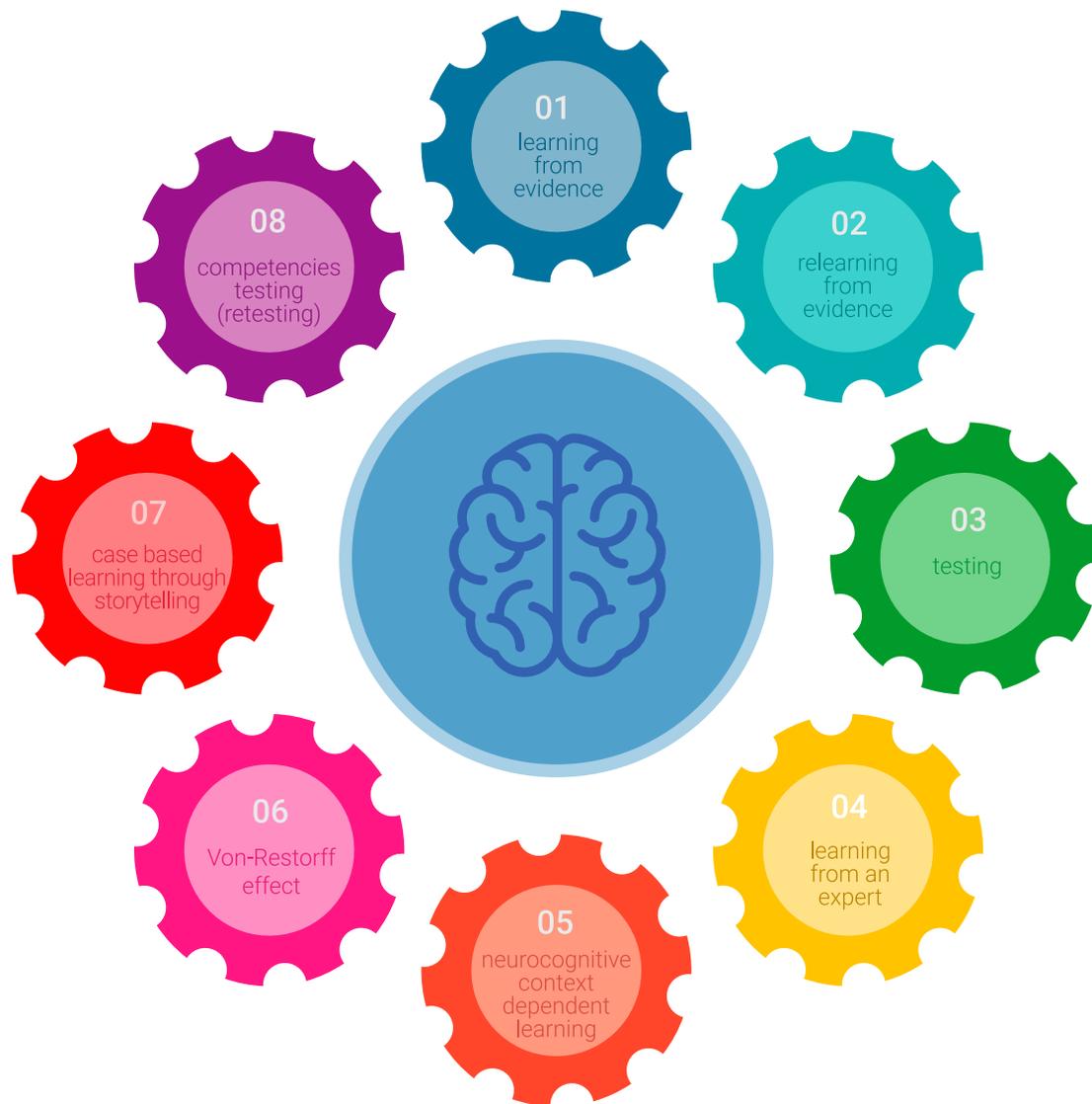
TECH эффективно объединяет метод кейсов с системой 100% онлайн-обучения, основанной на повторении, которая сочетает различные дидактические элементы в каждом уроке.

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

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

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

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





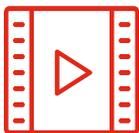
В нашей программе обучение не является линейным процессом, а происходит по спирали (мы учимся, разучиваемся, забываем и заново учимся). Поэтому мы дополняем каждый из этих элементов по концентрическому принципу. Благодаря этой методике более 650 000 выпускников университетов добились беспрецедентного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

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

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

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

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



#### Учебный материал

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

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



#### Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

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



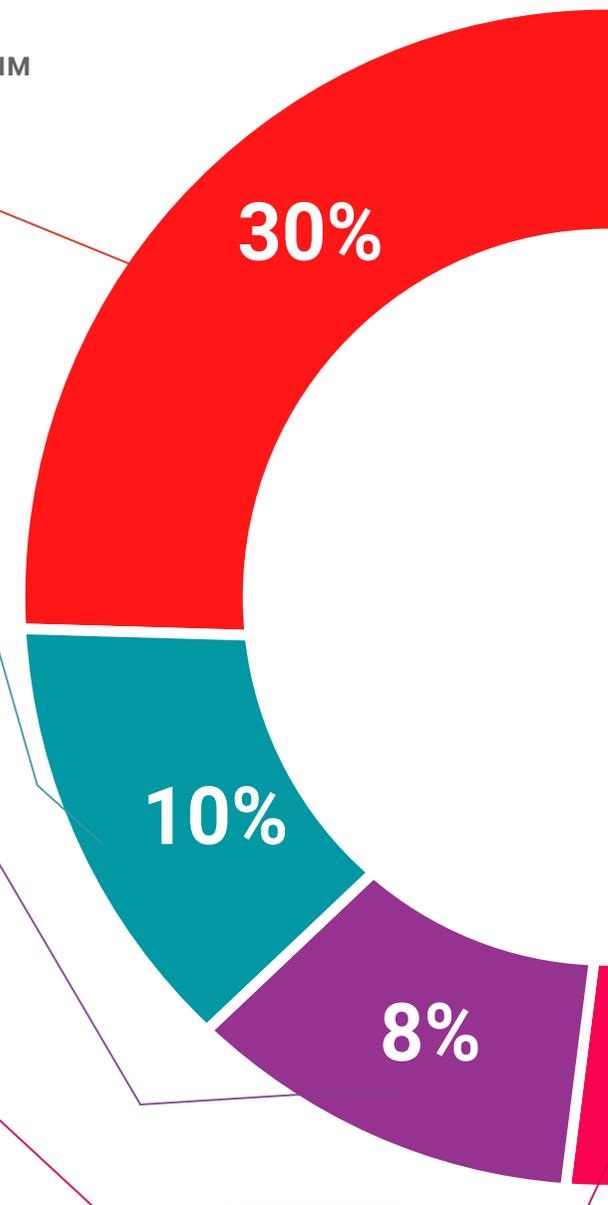
#### Практика навыков и компетенций

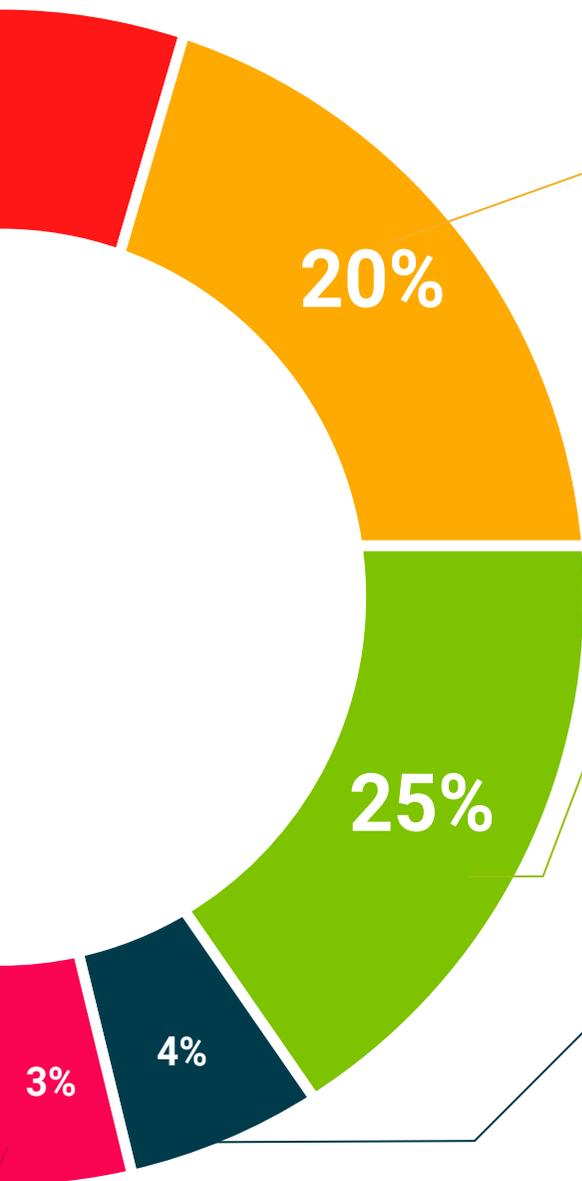
Студенты будут осуществлять деятельность по развитию конкретных компетенций и навыков в каждой предметной области. Практика и динамика приобретения и развития навыков и способностей, необходимых специалисту в рамках глобализации, в которой мы живем.



#### Дополнительная литература

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





#### Метод кейсов

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



#### Интерактивные конспекты

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



#### Тестирование и повторное тестирование

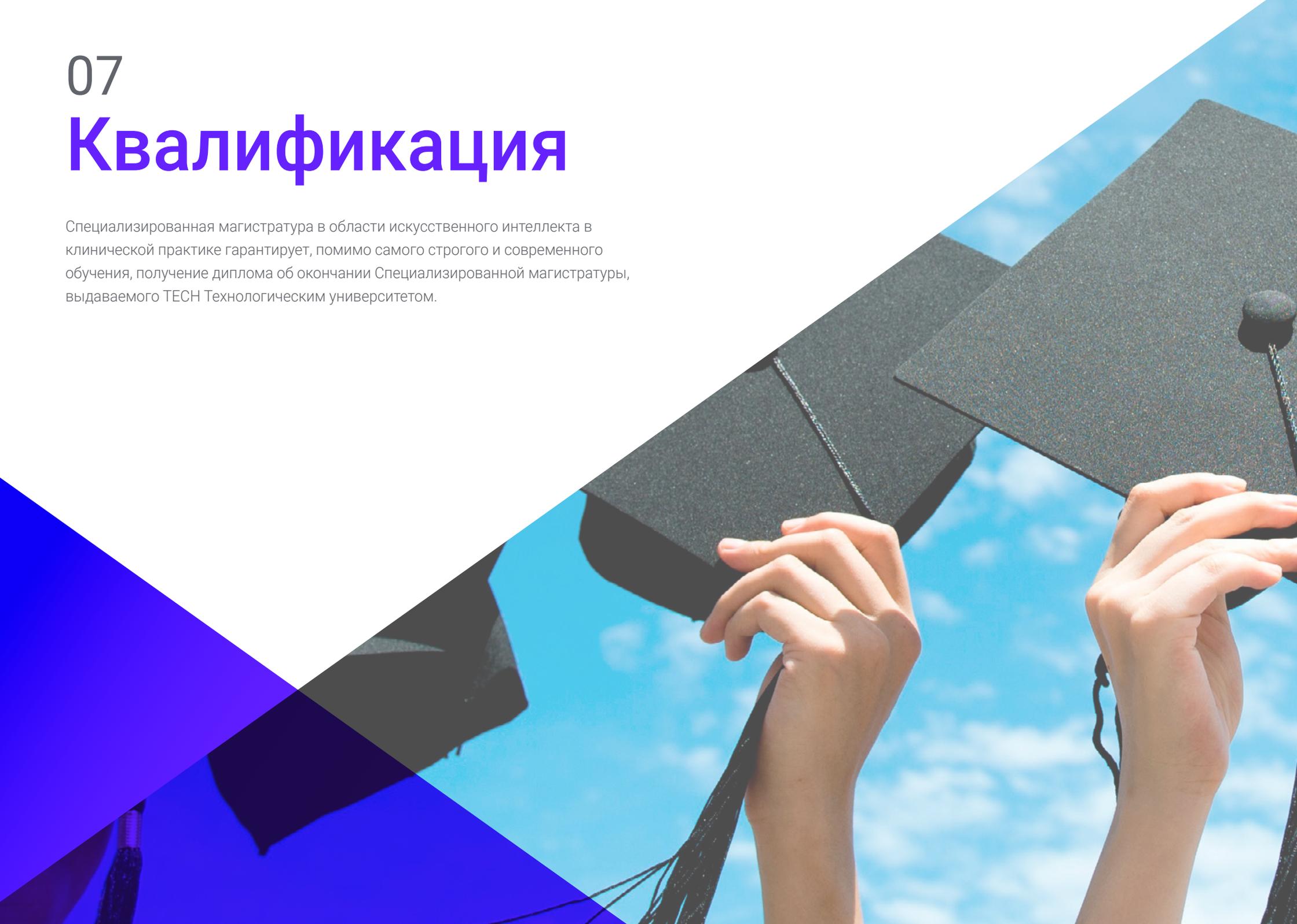
На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



07

# Квалификация

Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинической практике 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 оформлением документов”*

Данная **Специализированная магистратура в области искусственного интеллекта в клинической практике** 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 клинической практике**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **12 месяцев**



\*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 Искусственный интеллект  
в клинической практике

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

**tech** технологический  
университет

Специализированная  
магистратура  
Искусственный интеллект  
в клинической практике

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

# Специализированная магистратура Искусственный интеллект в клинической практике

