

Специализированная магистратура

Глубокое обучение



Специализированная магистратура Глубокое обучение

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяца
- » Учебное заведение: TECH Global University
- » Аккредитация: 60 ECTS
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: www.techitute.com/ru/engineering/master-degree/master-degree-deep-learning

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 14

04

Руководство курса

стр. 18

05

Структура и содержание

стр. 22

06

Методика обучения

стр. 32

07

Квалификация

стр. 42

01

Презентация

От распознавания голоса и автоматического перевода видеороликов на Youtube, интерпретации объектов и форм в Google Photos до метода борьбы с мошенничеством, используемого частными банками, — все это основано на *глубоком обучении*. Прогресс в области автоматизации, анализа и обнаружения изображений и прогнозирования для быстрого принятия решений сделал профиль профессионального инженера более важным. Эта работа способствует росту других отраслей, поэтому необходимо иметь настоящих специалистов в этой области. Именно поэтому данная 100% онлайн-программа была создана для того, чтобы дать студентам передовые знания для разработки проектов в области искусственного интеллекта и глубокого обучения. Кроме того, все это обеспечивается инновационными и современными учебными материалами, разработанными настоящими специалистами с накопленным опытом работы в данной отрасли.



“

Повысьте свой уровень знаний в области глубокого обучения с помощью данной Специализированной магистратуры за 1800 учебных часов. Поступайте сейчас”

Несомненно, одним из самых быстрорастущих секторов экономики в последние годы является технологический сектор, обусловленный достижениями в области инженерных наук благодаря разработке технологии глубокого обучения. Это привело к популяризации чат-ботов, приложений для распознавания лиц, а также к раннему выявлению таких заболеваний, как рак, благодаря идентификации медицинских визуализаций более высокого качества.

Бесконечные возможности, которые требуют исчерпывающего освоения *глубокого обучения* инженерными специалистами. В связи с этим ТЕСН разработал данную Специализированную магистратуру продолжительностью в 12 месяцев, которая дает студентам самые передовые и актуальные знания в этой области.

Это программа, которая позволит студенту углубиться в математические основы, построение нейронных сетей, персонализацию моделей и обучение с помощью TensorFlow или погрузиться в *глубокое компьютерное зрение* с помощью конволюционных нейронных сетей. Кроме того, дидактические материалы, которые основаны на видео-конспектах по каждой теме, видеоматериалах с подробным описанием, специализированной литературе и практических примерах, будут доступны в удобное время 24 часа в сутки с любого электронного устройства с выходом в интернет.

Программа обучения позволит вам усовершенствовать свои навыки для создания проектов, посвященных анализу данных, обработке естественного языка или проекты с непосредственным применением в таких областях, как робототехника, финансы, *игровые индустрии* или автономные автомобили и др.

Таким образом, ТЕСН открывает мир возможностей благодаря качественной университетской программе, разработанной настоящими экспертами и предоставляющему большую свободу самостоятельного управления учебой. А также без необходимости посещать очные занятия и следовать четкому расписанию занятий студенты смогут в любое время получить доступ к учебному плану и совместить свою повседневную деятельность с получением образования, которое находится на передовых позициях в академическом мире.

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

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области инженерии по обработке данных и анализу данных
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практическое содержание программы предоставляет техническую и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для 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



Это университетская программа, которая даст вам нужный импульс для того, чтобы стать частью крупных технологических компаний современности. Поступайте сейчас"

“

С этой программой вам не нужно беспокоиться о физическом посещении занятий, также у вас нет фиксированного расписания. Вы получите доступ к учебному плану в любое время и в любом месте"

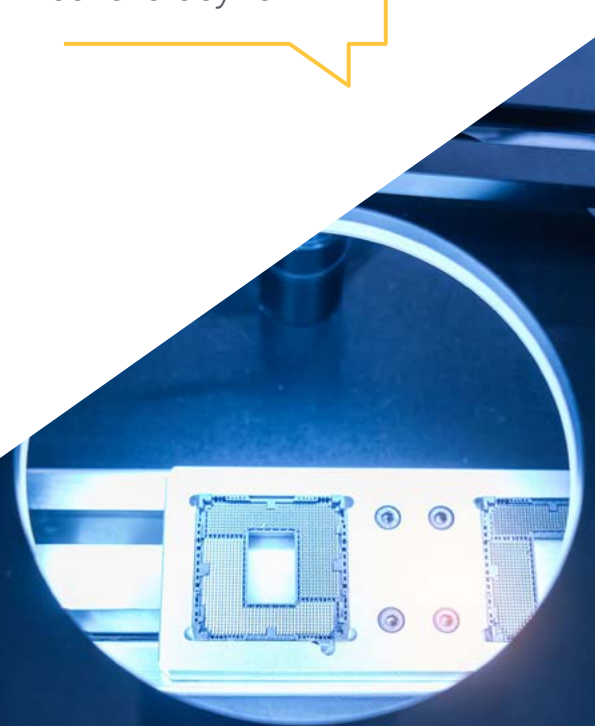
В преподавательский состав программы входят профессионалы из данного сектора, которые привносят в обучение опыт своей работы, а также признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов.

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

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

Освойте GANS и диффузионные модели и совершенствуйте свои проекты для создания новых, реалистичных и высококачественных изображений.

Это программа, которая позволит вам углубиться в тему Backward Pass и узнать, как применяются производные векторных функций для автоматического обучения.



02

Цели

TECH предоставляет всем своим студентам большой объем инновационных учебных материалов, чтобы всего за 12 месяцев они смогли получить необходимые знания в области глубокого обучения, которые позволят им развиваться в одной из самых передовых отраслей современности. Таким образом, по окончании обучения студент получит необходимые навыки и умения для участия в проектах в области искусственного интеллекта и глубокого обучения, направленных на совершенствование различных социально-экономических отраслей.





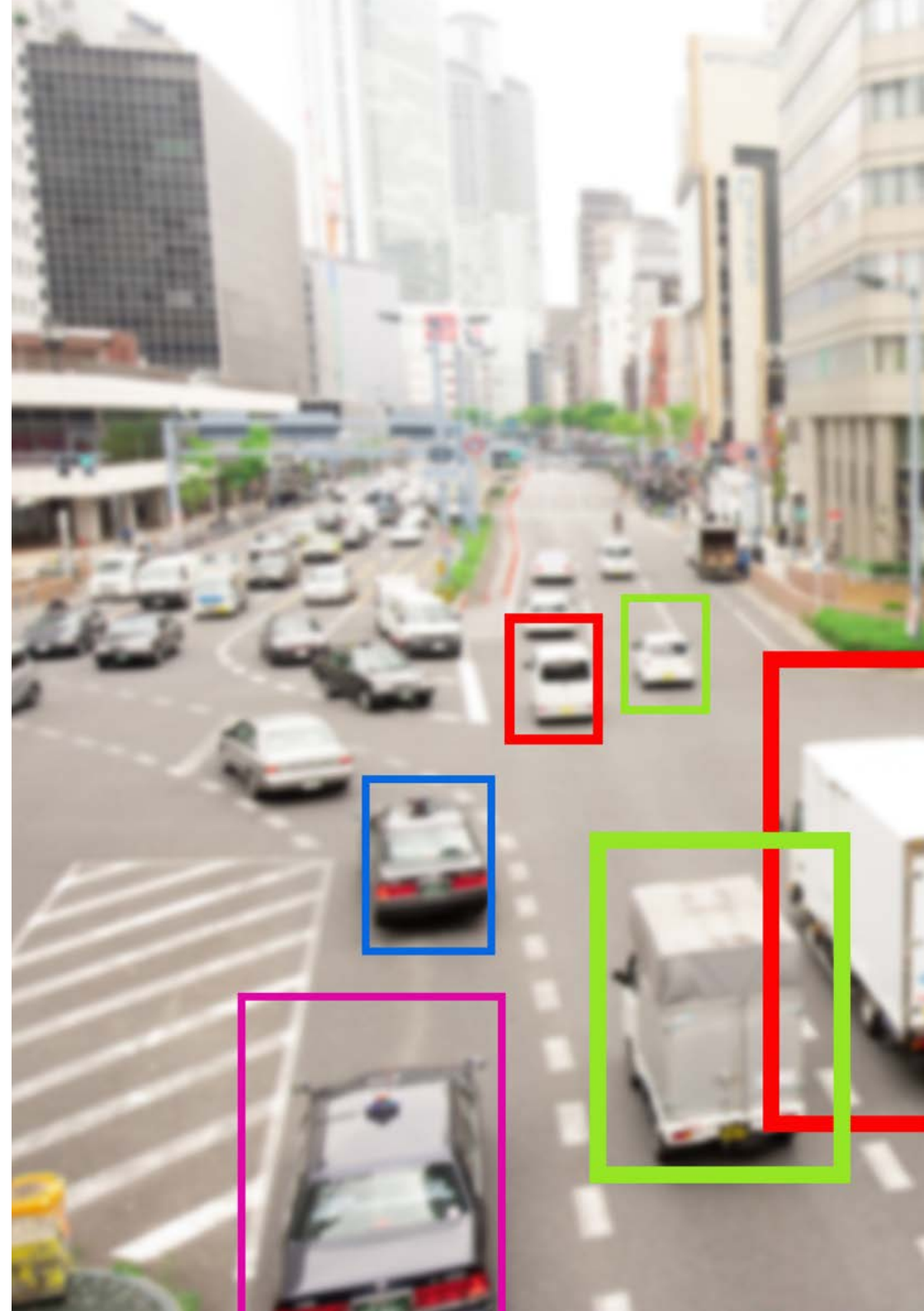
“

Вы получите знания, необходимые для создания сред OpenAI и продвижения своей карьеры”



Общие цели

- ♦ Изучить основы ключевых понятий математических функций и их производных
- ♦ Применить эти принципы к алгоритмам глубокого обучения для автоматического обучения
- ♦ Изучить основные концепции контролируемого обучения и их применение к нейросетевым моделям
- ♦ Обсудить вопросы практики, оценки и анализа нейросетевых моделей
- ♦ Понять ключевые концепции и основные области применения глубокого обучения
- ♦ Реализовывать и оптимизировать нейронные сети с помощью Keras
- ♦ Развить специальные знания по обучению глубоких нейронных сетей
- ♦ Проанализировать механизмы оптимизации и регуляризации, необходимые для обучения глубоких нейронных сетей





Конкретные цели

Модуль 1. Математические основы глубокого обучения

- ♦ Разработать цепное правило для вычисления производных вложенных функций
- ♦ Проанализировать, как создаются новые функции из существующих и как вычисляются производные этих функций
- ♦ Изучить концепцию обратного прохода и способы применения производных векторных функций в автоматическом обучении
- ♦ Узнать, как использовать TensorFlow для построения пользовательских моделей
- ♦ Понять, как загружать и обрабатывать данные с помощью инструментов TensorFlow
- ♦ Изучить основные концепции обработки естественного языка в NLP с помощью RNN и механизмов внимания
- ♦ Изучить функциональность библиотек трансформаторов Hugging Face и других инструментов обработки естественного языка для применения к проблемам зрения
- ♦ Научиться строить и обучать автоэнкодерные модели, GAN и диффузионные модели
- ♦ Понять, как автоэнкодеры могут быть использованы для эффективного кодирования данных

Модуль 2. Принципы глубокого обучения

- ♦ Проанализировать принцип работы линейной регрессии и возможности ее применения к нейросетевым моделям
- ♦ Знать основы оптимизации гиперпараметров для повышения эффективности нейросетевых моделей
- ♦ Определить, как можно оценить эффективность нейросетевых моделей с помощью обучающего и тестового множеств



Модуль 3. Нейронные сети, основа глубокого обучения

- ♦ Проанализировать архитектуру нейронных сетей и принципы их работы
- ♦ Определить, как нейронные сети могут применяться для решения различных задач
- ♦ Определить, как оптимизировать производительность моделей глубокого обучения путем настройки гиперпараметров

Модуль 4. Обучение в области глубоких нейронных сетей

- ♦ Проанализировать проблемы с градиентом и способы их устранения
- ♦ Определить, как повторно использовать предварительно обученные слои для обучения глубоких нейронных сетей
- ♦ Определить, как программировать скорость обучения для достижения наилучших результатов

Модуль 5. Настройка моделей и обучение с помощью TensorFlow

- ♦ Определить, как использовать TensorFlow API для определения пользовательских функций и графиков
- ♦ Основы использования API tf.data для эффективной загрузки и предварительной обработки данных
- ♦ Обсудить проект TensorFlow Datasets и его использование для облегчения доступа к предварительно обработанным наборам данных

Модуль 6. Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей

- ♦ Изучить и понять, как работают конволюционные и кластерные слои в архитектуре Visual Cortex
- ♦ Разработать архитектуру CNN с помощью Keras
- ♦ Использовать предварительно изученные модели Keras для классификации, локализации, обнаружения и отслеживания объектов, а также для семантической сегментации





Модуль 7. Обработка последовательностей с помощью RNN и CNN

- ♦ Проанализировать архитектуру рекуррентных нейронов и слоев
- ♦ Изучить различные алгоритмы обучения RNN-моделей
- ♦ Оценить производительность RNN-моделей с помощью метрик точности и чувствительности

Модуль 8. Обработка естественного языка NLP с помощью естественных рекуррентных сетей RNN и внимания

- ♦ Разрабатывать текст с помощью рекуррентных нейронных сетей
- ♦ Научиться использовать сети кодирования-декодирования для выполнения нейронного машинного перевода
- ♦ Разработать практическое приложение обработки естественного языка с помощью RNN и внимания

Модуль 9. Автоэнкодеры, GAN и диффузионные модели

- ♦ Реализовать методы PCA с помощью неполного линейного автокодировщика
- ♦ Использовать конволюционные и вариационные автокодировщики для улучшения результатов автокодирования
- ♦ Проанализировать, как GAN и диффузионные модели могут генерировать новые реалистичные изображения

Модуль 10. Обучение с подкреплением

- ♦ Использовать градиенты для оптимизации политики агента
- ♦ Оценить использование нейронных сетей для повышения точности принятия решений агентом
- ♦ Реализовать различные алгоритмы подкрепления для повышения эффективности работы

03

Компетенции

Это передовое университетское образование позволяет студентам исследовать, разрабатывать и проектировать системы искусственного интеллекта, автоматизирующие прогностические модели. Эти технические навыки и умения будут совершенствоваться на протяжении всего академического курса благодаря не только теоретическому подходу данной программы, но и практической перспективе, которая будет достигнута благодаря сценариям моделирования. Это уникальная возможность, которую предлагает только ТЕСН, крупнейший цифровой университет в мире.





“

*Отточите свои навыки, чтобы
создавать чат-боты, которые
лучше понимают и отвечают
на вопросы пользователей”*



Общие профессиональные навыки

- ♦ Реализовать архитектуру Visual Cortex
- ♦ Использовать предварительно обученные модели Keras для трансферного обучения и других задач компьютерного зрения
- ♦ Освоить рекуррентную нейронную сеть (RNN)
- ♦ Изучить и оценивать модель RNN для прогнозирования временных рядов
- ♦ Улучшить способность агента принимать оптимальные решения в среде
- ♦ Повысить эффективность агента за счет обучения с вознаграждением

“

Получите практическое и реальное представление о применении обработки естественного языка с помощью RNN и внимания благодаря этой университетской программе”





Профессиональные навыки

- ♦ Решать проблемы с помощью данных, что предполагает совершенствование существующих и разработку новых процессов с использованием соответствующих технологических инструментов
- ♦ Выполнять проекты и задачи, основанные на данных
- ♦ Использовать такие метрики, как точность, достоверность и ошибка классификации
- ♦ Оптимизировать параметры нейронных сетей
- ♦ Создавать пользовательские модели с помощью API TensorFlow
- ♦ Использовать предварительно изученные модели Keras для классификации, локализации, обнаружения и отслеживания объектов, а также семантической сегментации
- ♦ Генерировать новые реалистичные изображения
- ♦ Применять Deep Q-Learning и его варианты
- ♦ Использовать методы оптимизации для обучения
- ♦ Изучить глубокие нейронные сети

04

Руководство курса

Это учебное заведение постаралось собрать отличную команду специалистов в области *глубокого обучения* и его применения в различных отраслях.

Таким образом, инженер-профессионал получает гарантированный доступ к качественной программе, имеющей большое значение для его продвижения в растущем секторе. Кроме того, благодаря преподавательскому составу, к которому вы всегда можете обратиться, вы разрешите любые сомнения, которые у вас могут возникнуть по поводу содержания этой программы.

getY(x), etc...

“

Эксперты, обладающие обширными знаниями в области *Tensorflow*, потоковой архитектуры, *machine learning* или *big data*, являются частью этого превосходного университетского образования”

Руководство



Г-н Хил Котрерас, Армандо

- ♦ Ведущий специалист по Big Data в Jhonson Controls
- ♦ Специалист по большим данным в Opensistemas
- ♦ Аудитор фонда, посвященному креативности и технологиям, и PricewaterhouseCoopers
- ♦ Преподаватель EAE Business School
- ♦ Степень бакалавра в области экономики в Технологическом институте Санто-Доминго INTEC
- ♦ Степень магистра в области наук о данных в Университетском центре технологий и искусства
- ♦ Степень магистра MBA в области международных отношений и бизнеса в Центре финансовых исследований CEF
- ♦ Послевузовское образование в области корпоративных финансов в Технологическом институте Санто-Доминго

Преподаватели

Г-н Вильяр Валор, Хавьер

- ♦ Директор и партнер-основатель компании Impulsa2
- ♦ Главный операционный директор страховой компании Summa Insurance Brokers
- ♦ Отвечает за выявление возможностей для совершенствования в Liberty Seguros
- ♦ Директор по трансформации и профессиональному совершенству в Johnson Controls Iberia
- ♦ Отвечает за организацию работы компании Groupama Seguros
- ♦ Менеджер по методологии Lean Six Sigma в Honeywell
- ♦ Менеджер по качеству и закупкам в компании SP & PO
- ♦ Преподаватель Европейской бизнес-школы

Г-н Матос, Дионис

- ♦ Инженер по обработке данных в агенстве Wide Sodexo
- ♦ Консультант по данным на сайте Tokiota
- ♦ Инженер по данным в Devoteam Testa Home
- ♦ Разработчик бизнес-аналитики в Ibermatica Daimler
- ♦ Степень магистра в области больших данных и аналитике данных/Project Management(Minor) в EAE Business School



Г-жа Дельгадо Фелис, Бенедит

- ♦ Помощник и оператор электронного наблюдения в национальном управлении по контролю оборота наркотиков
- ♦ Социальный коммуникатор Католического Университета Санто-Доминго
- ♦ Озвучка Школы профессиональной логопедии Отто Ривера

Г-жа Хиль де Леон, Мария

- ♦ Содиректор по маркетингу и секретарь в журнале RAÍZ Magazine
- ♦ Копирайтер в журнале Gauge Magazine
- ♦ Читатель журнала Stork Magazine колледжа Эмерсон
- ♦ Бакалавр писательского мастерства, литературы и издательского дела в колледже Эмерсон

05

Структура и содержание

Благодаря методу *Relearning*, основанному на постоянном повторении ключевых понятий на протяжении всей программы, инженер сможет получить продвинутое и эффективное обучение без многочасового заучивания. Таким образом, инженер сможет погрузиться в исчерпывающую программу по кодированию моделей глубокого обучения, передовым методам оптимизации, обучению глубоких нейронных сетей, визуализации результатов и оценке моделей глубокого обучения.





““

Получите доступ с вашего цифрового устройства с подключением к интернету к самому современному и актуальному учебному плану по глубокому обучению в академической панораме”

Модуль 1. Математические основы глубокого обучения

- 1.1 Функции и производные
 - 1.1.1. Линейные функции
 - 1.1.2. Частичные производные
 - 1.1.3. Деривативы высшего порядка
- 1.2 Мультивложенные функции
 - 1.2.1. Составные функции
 - 1.2.2. Обратные функции
 - 1.2.3. Рекурсивные функции
- 1.3 Цепное правило
 - 1.3.1. Производные мультивложенных функций
 - 1.3.2. Производные составных функций
 - 1.3.3. Производные обратных функций
- 1.4 Функции многократного ввода
 - 1.4.1. Функции нескольких переменных
 - 1.4.2. Векторные функции
 - 1.4.3. Матричные функции
- 1.5 Производные функций с несколькими входами
 - 1.5.1. Частичные производные
 - 1.5.2. Направленные производные
 - 1.5.3. Смешанные производные
- 1.6 Функции с несколькими векторными входами
 - 1.6.1. Линейные векторные функции
 - 1.6.2. Нелинейные векторные функции
 - 1.6.3. Матрично-векторные функции
- 1.7 Создание новых функций на основе существующих
 - 1.7.1. Сумма функций
 - 1.7.2. Продукт функций
 - 1.7.3. Композиция функций
- 1.8 Производные функций с несколькими векторными входами
 - 1.8.1. Производные линейных функций
 - 1.8.2. Производные нелинейных функций
 - 1.8.3. Производные составных функций

- 1.9 Векторные функции и их производные: Шаг вперед
 - 1.9.1. Направленные производные
 - 1.9.2. Смешанные производные
 - 1.9.3. Матричные производные
- 1.10 *Backward Pass*
 - 1.10.1. Распространение ошибок
 - 1.10.2. Применение правил обновления
 - 1.10.3. Оптимизация параметров

Модуль 2. Принципы глубокого обучения

- 2.1. Контролируемое обучение
 - 2.1.1. Тренажеры контролируемого обучения
 - 2.1.2. Области использования контролируемого обучения
 - 2.1.3. Различия между контролируемым и неконтролируемым обучением
- 2.2. Модели контролируемого обучения
 - 2.2.1. Линейные модели
 - 2.2.2. Модели дерева решений
 - 2.2.3. Модели нейронных сетей
- 2.3. Линейная регрессия
 - 2.3.1. Простая линейная регрессия
 - 2.3.2. Множественная линейная регрессия
 - 2.3.3. Анализ регрессии
- 2.4. Обучение модели
 - 2.4.1. *Batch Learning*
 - 2.4.2. *Online Learning*
 - 2.4.3. Методы оптимизации
- 2.5. Оценка модели: Обучающий набор в сравнении с тестовым набором
 - 2.5.1. Метрики оценки
 - 2.5.2. Перекрестная валидация
 - 2.5.3. Сравнение наборов данных
- 2.6. Оценка модели: Код
 - 2.6.1. Генерация прогнозов
 - 2.6.2. Анализ ошибок
 - 2.6.3. Метрики оценки

- 2.7. Анализ переменных
 - 2.7.1. Определение релевантных переменных
 - 2.7.2. Корреляционный анализ
 - 2.7.3. Анализ регрессии
- 2.8. Объяснимость нейросетевых моделей
 - 2.8.1. Модели интерпретации
 - 2.8.2. Методы визуализации
 - 2.8.3. Методы оценки
- 2.9. Оптимизация
 - 2.9.1. Методы оптимизации
 - 2.9.2. Методы регуляризации
 - 2.9.3. Использование графиков
- 2.10. Гиперпараметры
 - 2.10.1. Выбор гиперпараметров
 - 2.10.2. Поиск параметров
 - 2.10.3. Настройка гиперпараметров

Модуль 3. Нейронные сети, основа глубокого обучения

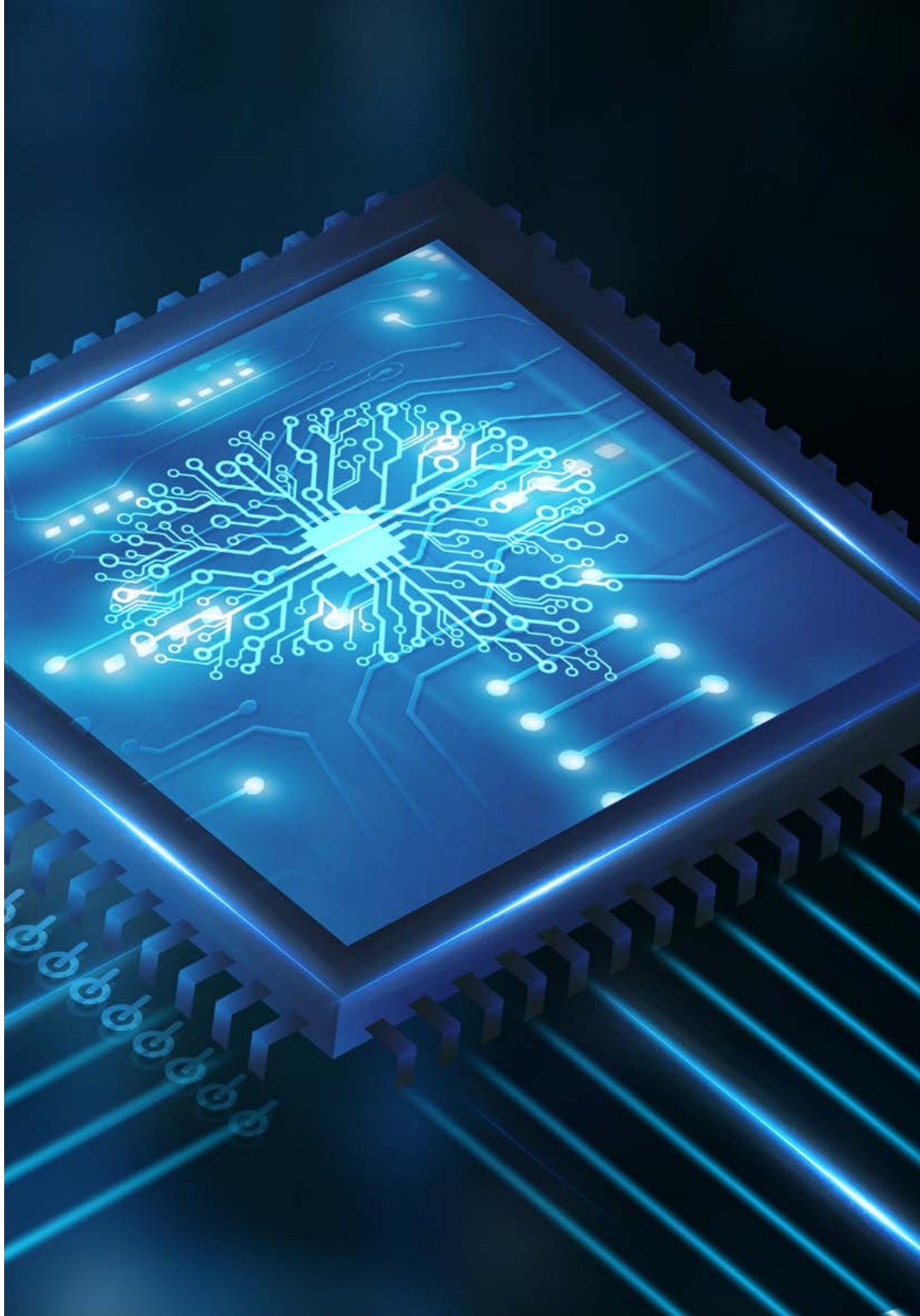
- 3.1. Глубокое обучение
 - 3.1.1. Виды глубокого обучения
 - 3.1.2. Области применения глубокого обучения
 - 3.1.3. Преимущества и недостатки глубокого обучения
- 3.2. Операции
 - 3.2.1. Сумма
 - 3.2.2. Продукт
 - 3.2.3. Перевод
- 3.3. Слои
 - 3.3.1. Входной слой
 - 3.3.2. Скрытый слой
 - 3.3.3. Выходной слой
- 3.4. Склеивание слоев и операции
 - 3.4.1. Проектирование архитектур
 - 3.4.2. Соединение между слоями
 - 3.4.3. Распространение вперед

- 3.5. Построение первой нейронной сети
 - 3.5.1. Проектирование сети
 - 3.5.2. Определение весов
 - 3.5.3. Практика сети
- 3.6. Тренажер и оптимизатор
 - 3.6.1. Выбор оптимизатора
 - 3.6.2. Установление функции потерь
 - 3.6.3. Установление метрики
- 3.7. Применение принципов нейронных сетей
 - 3.7.1. Функции активации
 - 3.7.2. Обратное распространение
 - 3.7.3. Установка параметров
- 3.8. От биологических нейронов к искусственным
 - 3.8.1. Функционирование биологического нейрона
 - 3.8.2. Передача знаний искусственным нейронам
 - 3.8.3. Установление взаимоотношений между ними
- 3.9. Реализация MLP (многослойного перцептрона) с помощью Keras
 - 3.9.1. Определение структуры сети
 - 3.9.2. Составление модели
 - 3.9.3. Обучение модели
- 3.10. *Тонкая настройка* гиперпараметров нейронных сетей
 - 3.10.1. Выбор функции активации
 - 3.10.2. Установка скорости обучения
 - 3.10.3. Установка весов

Модуль 4. Обучение глубоких нейронных сетей

- 4.1. Градиентные задачи
 - 4.1.1. Методы оптимизации градиента
 - 4.1.2. Стохастические градиенты
 - 4.1.3. Методы инициализации весов
- 4.2. Повторное использование предварительно обученных слоев
 - 4.2.1. Перенос результатов обучения
 - 4.2.2. Извлечение признаков
 - 4.2.3. Глубокое обучение

- 4.3. Оптимизаторы
 - 4.3.1. Стохастические оптимизаторы градиентного спуска
 - 4.3.2. Оптимизаторы Adam и RMSprop
 - 4.3.3. Современные оптимизаторы
- 4.4. Программирование скорости обучения
 - 4.4.1. Автоматическое управление скоростью обучения
 - 4.4.2. Циклы обучения
 - 4.4.3. Условия сглаживания
- 4.5. Переоценка
 - 4.5.1. Перекрестная валидация
 - 4.5.2. Регуляризация
 - 4.5.3. Метрики оценки
- 4.6. Практические рекомендации
 - 4.6.1. Конструкция модели
 - 4.6.2. Выбор метрик и параметров оценки
 - 4.6.3. Проверка гипотез
- 4.7. *Трансфертное обучение*
 - 4.7.1. Перенос результатов обучения
 - 4.7.2. Извлечение признаков
 - 4.7.3. Глубокое обучение
- 4.8. *Расширение данных*
 - 4.8.1. Преобразования изображений
 - 4.8.2. Формирование синтетических данных
 - 4.8.3. Преобразование текста
- 4.9. Практическое применение *трансферного обучения*
 - 4.9.1. Перенос результатов обучения
 - 4.9.2. Извлечение признаков
 - 4.9.3. Глубокое обучение
- 4.10. Регуляризация
 - 4.10.1. L1 и L2
 - 4.10.2. Регуляризация по принципу максимальной энтропии
 - 4.10.3. *Dropout*



Модуль 5. Настройка моделей и обучение с помощью TensorFlow

- 5.1. TensorFlow
 - 5.1.1. Использование библиотеки TensorFlow
 - 5.1.2. Обучение модели с помощью TensorFlow
 - 5.1.3. Операции с графиками в TensorFlow
- 5.2. TensorFlow и NumPy
 - 5.2.1. Вычислительная среда NumPy для TensorFlow
 - 5.2.2. Использование массивов NumPy в TensorFlow
 - 5.2.3. Операции NumPy для графиков TensorFlow
- 5.3. Настройка моделей и алгоритмов обучения
 - 5.3.1. Построение пользовательских моделей с помощью TensorFlow
 - 5.3.2. Управление параметрами обучения
 - 5.3.3. Использование методов оптимизации для обучения
- 5.4. Функции и графики TensorFlow
 - 5.4.1. Функции в TensorFlow
 - 5.4.2. Использование графиков для обучения модели
 - 5.4.3. Оптимизация графов с помощью операций TensorFlow
- 5.5. Загрузка и предварительная обработка данных с помощью TensorFlow
 - 5.5.1. Загрузка наборов данных с помощью TensorFlow
 - 5.5.2. Предварительная обработка данных с помощью TensorFlow
 - 5.5.3. Использование инструментов TensorFlow для манипулирования данными
- 5.6. API tf.data
 - 5.6.1. Использование API tf.data для обработки данных
 - 5.6.2. Построение потоков данных с помощью tf.data
 - 5.6.3. Использование API tf.data для обучения моделей
- 5.7. Формат TFRecord
 - 5.7.1. Использование API TFRecord для сериализации данных
 - 5.7.2. Загрузка файлов TFRecord с помощью TensorFlow
 - 5.7.3. Использование файлов TFRecord для обучения моделей
- 5.8. Слои предварительной обработки в Keras
 - 5.8.1. Использование API предварительной обработки в Keras
 - 5.8.2. Построение конвейерной предварительной обработки с помощью Keras
 - 5.8.3. Использование API предварительной обработки в Keras для обучения моделей

- 5.9. Проект TensorFlow Datasets
 - 5.9.1. Использование TensorFlow Datasets для загрузки данных
 - 5.9.2. Предварительная обработка данных с помощью TensorFlow Datasets
 - 5.9.3. Использование наборов данных TensorFlow для обучения моделей
- 5.10. Построение приложения глубокого обучения с помощью TensorFlow. Практическое применение
 - 5.10.1. Построение приложения глубокого обучения с помощью TensorFlow
 - 5.10.2. Обучение модели с помощью TensorFlow
 - 5.10.3. Использование приложения для прогнозирования результатов

Модуль 6. Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей

- 6.1. Реализовать архитектуры Visual Cortex
 - 6.1.1. Функции зрительной коры
 - 6.1.2. Теории вычислительного зрения
 - 6.1.3. Модели обработки изображений
- 6.2. Конволюционные слои
 - 6.2.1. Повторное использование весов в свертке
 - 6.2.2. Конволюция 2D
 - 6.2.3. Функции активации
- 6.3. Слои кластеризации и реализация слоев кластеризации с помощью Keras
 - 6.3.1. *Pooling* и *Striding*
 - 6.3.2. *Flattening*
 - 6.3.3. Виды *Pooling*
- 6.4. Архитектуры CNN
 - 6.4.1. Архитектура VGG
 - 6.4.2. Архитектура AlexNet
 - 6.4.3. Архитектура ResNet
- 6.5. Реализация CNN ResNet-34 с использованием Keras
 - 6.5.1. Инициализация весов
 - 6.5.2. Определение входного слоя
 - 6.5.3. Определение выходного слоя

- 6.6. Использование предварительно обученных моделей Keras
 - 6.6.1. Характеристики предварительно обученных моделей
 - 6.6.2. Использование предварительно обученных моделей
 - 6.6.3. Преимущества предварительно обученных моделей
- 6.7. Предварительно обученные модели для трансферного обучения
 - 6.7.1. Трансферное обучение
 - 6.7.2. Процесс трансферного обучения
 - 6.7.3. Преимущества трансферного обучения
- 6.8. Классификация и локализация в глубоком компьютерном зрении
 - 6.8.1. Классификация изображений
 - 6.8.2. Определение местоположения объектов на изображениях
 - 6.8.3. Обнаружение объектов
- 6.9. Обнаружение объектов и их отслеживание
 - 6.9.1. Методы обнаружения объектов
 - 6.9.2. Алгоритмы отслеживания объектов
 - 6.9.3. Методы отслеживания и трассировки
- 6.10. Семантическая сегментация
 - 6.10.1. Глубокое обучение для семантической сегментации
 - 6.10.2. Обнаружение краев
 - 6.10.3. Методы сегментации, основанные на правилах

Модуль 7. Обработка последовательностей с помощью RNN (Recurrent Neural Networks) и CNN (Convolutional Neural Networks)

- 7.1. Рекуррентные нейроны и слои
 - 7.1.1. Типы рекуррентных нейронов
 - 7.1.2. Архитектура рекуррентного слоя
 - 7.1.3. Области применения рекуррентных слоев
- 7.2. Обучение рекуррентных нейронных сетей (RNN)
 - 7.2.1. Обратное распространение по времени (BPTT)
 - 7.2.2. Стохастический нисходящий градиент
 - 7.2.3. Регуляризация в обучении RNN

- 7.3. Оценка моделей RNN
 - 7.3.1. Метрики оценки
 - 7.3.2. Перекрестная валидация
 - 7.3.3. Настройка гиперпараметров
- 7.4. Предварительно обученные RNN
 - 7.4.1. Предварительно обученные сети
 - 7.4.2. Перенос обучения
 - 7.4.3. Тонкая настройка
- 7.5. Прогнозирование временного ряда
 - 7.5.1. Статистические модели для прогнозирования
 - 7.5.2. Модели временных рядов
 - 7.5.3. Модели на основе нейронных сетей
- 7.6. Интерпретация результатов анализа временных рядов
 - 7.6.1. Анализ основных компонентов
 - 7.6.2. Кластерный анализ
 - 7.6.3. Корреляционный анализ
- 7.7. Работа с длинными последовательностями
 - 7.7.1. Длинная кратковременная память (LSTM)
 - 7.7.2. Рекуррентные блоки (GRU)
 - 7.7.3. Одномерная конволюция
- 7.8. Частичное обучение последовательностей
 - 7.8.1. Методы глубокого обучения
 - 7.8.2. Генеративные модели
 - 7.8.3. Обучение с применением подкрепления
- 7.9. Практическое применение RNN и CNN
 - 7.9.1. Обработка естественного языка
 - 7.9.2. Распознавание паттернов
 - 7.9.3. Компьютерное зрение
- 7.10. Различия в классических результатах
 - 7.10.1. Классические методы vs RNN
 - 7.10.2. Классические методы vs CNN
 - 7.10.3. Разница во времени обучения

Модуль 8. Обработка естественного языка (NLP) с помощью естественных рекуррентных сетей (RNN) и внимания

- 8.1. Генерация текста с использованием RNN
 - 8.1.1. Обучение RNN для генерации текста
 - 8.1.2. Генерация естественного языка с помощью RNN
 - 8.1.3. Приложения для генерации текста с помощью RNN
- 8.2. Создание обучающего набора данных
 - 8.2.1. Подготовка данных для обучения RNN
 - 8.2.2. Хранение обучающего набора данных
 - 8.2.3. Очистка и преобразование данных
- 8.3. Анализ настроений
 - 8.3.1. Ранжирование мнений с помощью RNN
 - 8.3.2. Выявление тем в комментариях
 - 8.3.3. Анализ настроений с помощью алгоритмов глубокого обучения
- 8.4. Сеть кодирования-декодирования для нейронного машинного перевода
 - 8.4.1. Обучение RNN для машинного перевода
 - 8.4.2. Использование *кодирующе-декодирющей* сети для машинного перевода
 - 8.4.3. Повышение точности машинного перевода с помощью RNN
- 8.5. Механизмы внимания
 - 8.5.1. Реализация механизмов внимания в RNN
 - 8.5.2. Использование механизмов внимания для повышения точности модели
 - 8.5.3. Преимущества механизмов внимания в нейронных сетях
- 8.6. Модели *трансформеров*
 - 8.6.1. Использование моделей *трансформеров* для обработки естественного языка
 - 8.6.2. Применение моделей *трансформеров* для зрения
 - 8.6.3. Преимущества моделей *трансформеров*
- 8.7. Трансформаторы для зрения
 - 8.7.1. Применение моделей *трансформеров* для зрения
 - 8.7.2. Предварительная обработка данных изображений
 - 8.7.3. Обучение модели *трансформера* для зрения

- 8.8. Библиотека *трансформеров* Hugging Face
 - 8.8.1. Использование библиотеки трансформеров Hugging Face
 - 8.8.2. Применение библиотеки *трансформеров* Hugging Face
 - 8.8.3. Преимущества библиотеки *трансформеров* Hugging Face
- 8.9. Другие библиотеки *трансформеров*. Сравнение
 - 8.9.1. Сравнение различных библиотек *трансформеров*
 - 8.9.2. Использование других библиотек *трансформеров*
 - 8.9.3. Преимущества других библиотек *трансформеров*
- 8.10. Разработка NLP-приложения с использованием RNN и внимания. Практическое применение
 - 8.10.1. Разработка приложения для обработки естественного языка с использованием RNN и внимания
 - 8.10.2. Использование RNN, механизмов ухода и моделей трансформаторов при внедрении
 - 8.10.3. Оценка практического применения

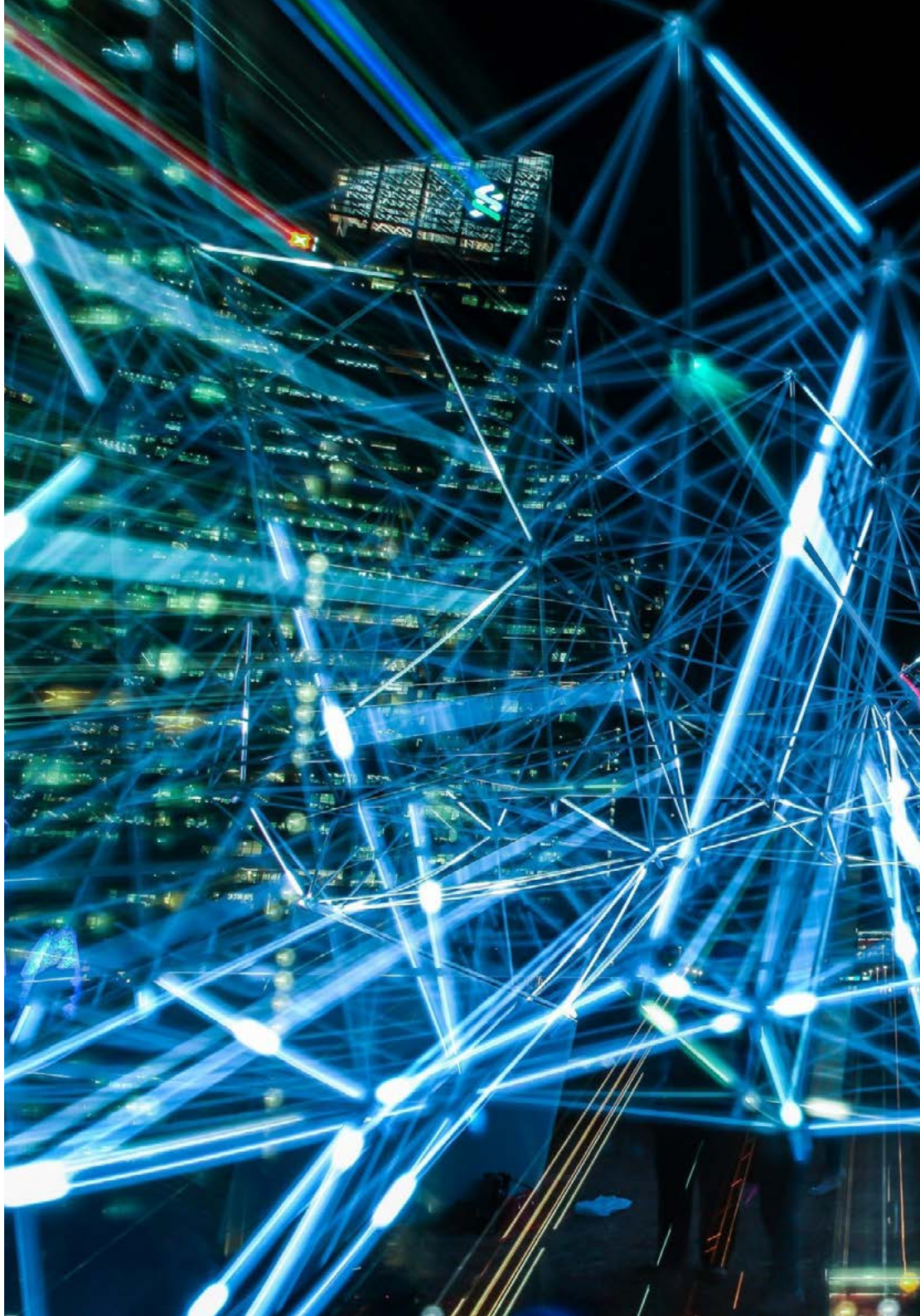
Модуль 9. Автоэнкодеры, GAN и диффузионные модели

- 9.1. Эффективные представления данных
 - 9.1.1. Снижение размерности
 - 9.1.2. Глубокое обучение
 - 9.1.3. Компактные представления
- 9.2. Реализация PCA с неполным линейным автоматическим кодировщиком
 - 9.2.1. Процесс обучения
 - 9.2.2. Внедрение Python
 - 9.2.3. Использование тестовых данных
- 9.3. Стековые автоматические кодировщики
 - 9.3.1. Глубокие нейронные сети
 - 9.3.2. Построение архитектур кодирования
 - 9.3.3. Использование инструментов
- 9.4. Конволюционные автокодировщики
 - 9.4.1. Конструкция конволюционной модели
 - 9.4.2. Обучение конволюционной модели
 - 9.4.3. Оценка результатов

- 9.5. Шумоподавление автоматических энкодеров
 - 9.5.1. Применение фильтров
 - 9.5.2. Проектирование моделей кодирования
 - 9.5.3. Использование методов регуляризации
- 9.6. Автоматические разреженные автоматические энкодеры
 - 9.6.1. Повышение эффективности кодирования
 - 9.6.2. Минимизация числа параметров
 - 9.6.3. Применение методов регуляризации
- 9.7. Автоматические вариационные энкодеры
 - 9.7.1. Использование вариационной оптимизации
 - 9.7.2. Глубокое обучение без контроля
 - 9.7.3. Глубокие латентные представления
- 9.8. Генерация модных изображений MNIST
 - 9.8.1. Распознавание паттернов
 - 9.8.2. Генерация изображений
 - 9.8.3. Обучение глубоких нейронных сетей
- 9.9. Генеративные адверсарные сети и диффузионные модели
 - 9.9.1. Формирование контента из изображений
 - 9.9.2. Моделирование распределений данных
 - 9.9.3. Использование состязательных сетей
- 9.10. Реализация моделей. Практическое применение
 - 9.10.1. Реализация моделей
 - 9.10.2. Использование реальных данных
 - 9.10.3. Оценка результатов

Модуль 10. Обучение с подкреплением

- 10.1. Оптимизация вознаграждения и поиск политики
 - 10.1.1. Алгоритмы оптимизации вознаграждения
 - 10.1.2. Процессы поиска политики
 - 10.1.3. Обучение с подкреплением для оптимизации вознаграждения
- 10.2. OpenAI
 - 10.2.1. Среда OpenAI Gym
 - 10.2.2. Создание сред OpenAI
 - 10.2.3. Алгоритмы обучения с подкреплением в OpenAI





- 10.3. Политика нейронных сетей
 - 10.3.1. Конволюционные нейронные сети для поиска политик
 - 10.3.2. Политики глубокого обучения
 - 10.3.3. Расширение нейросетевых политик
- 10.4. Оценка действий: проблема распределения кредитов
 - 10.4.1. Анализ рисков при распределении кредитов
 - 10.4.2. Оценка доходности кредитов
 - 10.4.3. Модели оценки кредитоспособности на основе нейронных сетей
- 10.5. Градиенты политики
 - 10.5.1. Обучение с подкреплением и градиентами политики
 - 10.5.2. Градиентная оптимизация политики
 - 10.5.3. Алгоритмы градиентной политики
- 10.6. Марковские процессы принятия решений
 - 10.6.1. Оптимизация марковских процессов принятия решений
 - 10.6.2. Обучение с подкреплением для марковских процессов принятия решений
 - 10.6.3. Модели марковских процессов принятия решений
- 10.7. Обучение с разницей во времени и *Q-Learning*
 - 10.7.1. Применение временных различий в обучении
 - 10.7.2. Применение *Q-Learning* в обучении
 - 10.7.3. Оптимизация параметров *Q-Learning*
- 10.8. Реализация *Deep Q-Learning* и вариантов *Deep Q-Learning*
 - 10.8.1. Построение глубоких нейронных сетей для *Deep Q-Learning*
 - 10.8.2. Реализация глубокого *Deep Q-Learning*
 - 10.8.3. Вариации *Deep Q-Learning*
- 10.9. Алгоритмы обучения с подкреплением
 - 10.9.1. Алгоритмы обучения с подкреплением
 - 10.9.2. Алгоритмы обучения с вознаграждением
 - 10.9.3. Алгоритмы обучения наказанию
- 10.10. Проектирование среды обучения с подкреплением. Практическое применение
 - 10.10.1. Проектирование среды обучения с подкреплением
 - 10.10.2. Реализация алгоритма обучения с подкреплением
 - 10.10.3. Оценка алгоритма обучения с подкреплением

06

Методика обучения

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

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



“

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

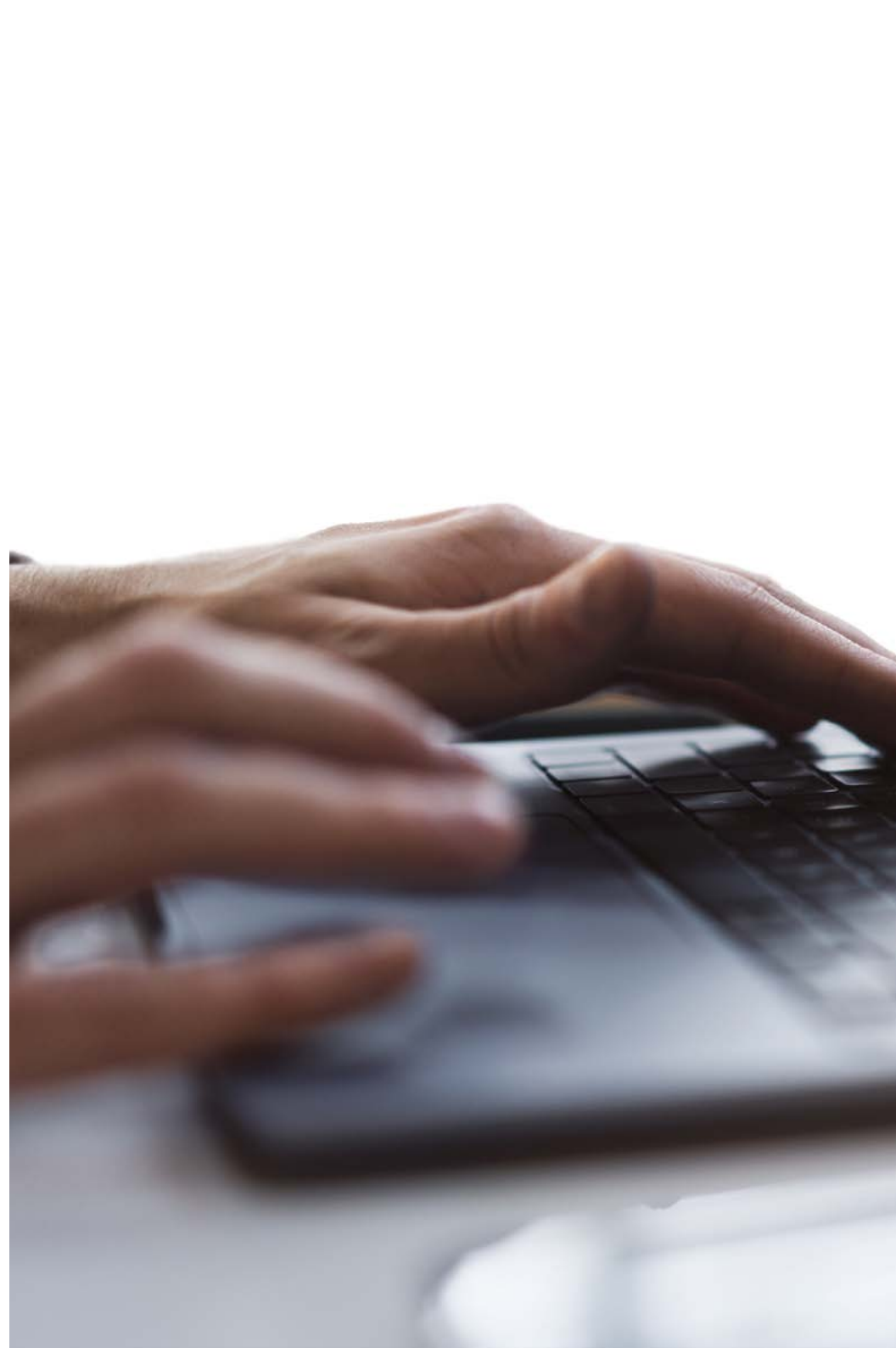
Студент — приоритет всех программ ТЕСН

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

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

“

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



Самые обширные учебные планы на международном уровне

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

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

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

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

Case studies или метод кейсов

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

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

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



Метод *Relearning*

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

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

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

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



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

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

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

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

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



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

Эффективность метода обосновывается четырьмя ключевыми достижениями:

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

Методика университета, получившая самую высокую оценку среди своих студентов

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

Студенты высоко оценивают качество преподавания, учебных материалов, структуру курса и его цели. Благодаря этому университет занял лидирующие позиции в рейтинге global score, став самым высоко оцененным учебным заведением по мнению своих студентов и получив оценку 4,9 из 5.

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

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



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



Учебные материалы

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

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



Практика навыков и компетенций

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



Интерактивные конспекты

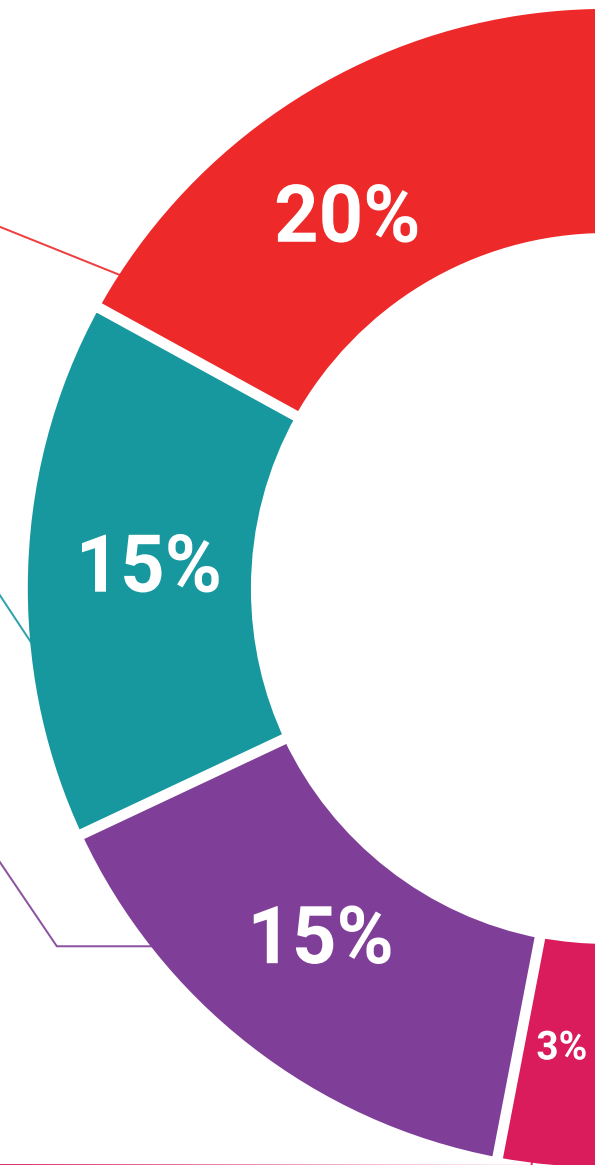
Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной форме для воспроизведения на мультимедийных устройствах, которые включают аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

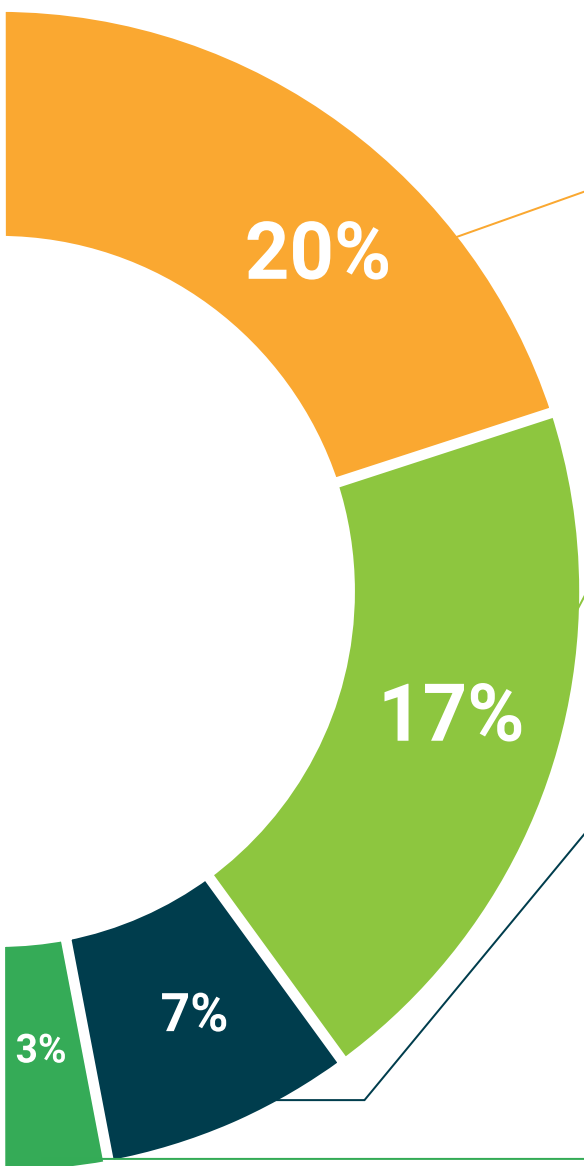
Эта эксклюзивная образовательная система для презентации мультимедийного содержания была награждена Microsoft как "Кейс успеха в Европе".



Дополнительная литература

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





Кейс-стади

Студенты завершат выборку лучших кейс-стади по предмету. Кейсы представлены, проанализированы и преподаются ведущими специалистами на международной арене.



Тестирование и повторное тестирование

Мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания на протяжении всей программы. Мы делаем это на 3 из 4 уровней пирамиды Миллера.



Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

Так называемый метод обучения у эксперта (learning from an expert) укрепляет знания и память, а также формирует уверенность в ваших будущих сложных решениях.



Краткие справочные руководства

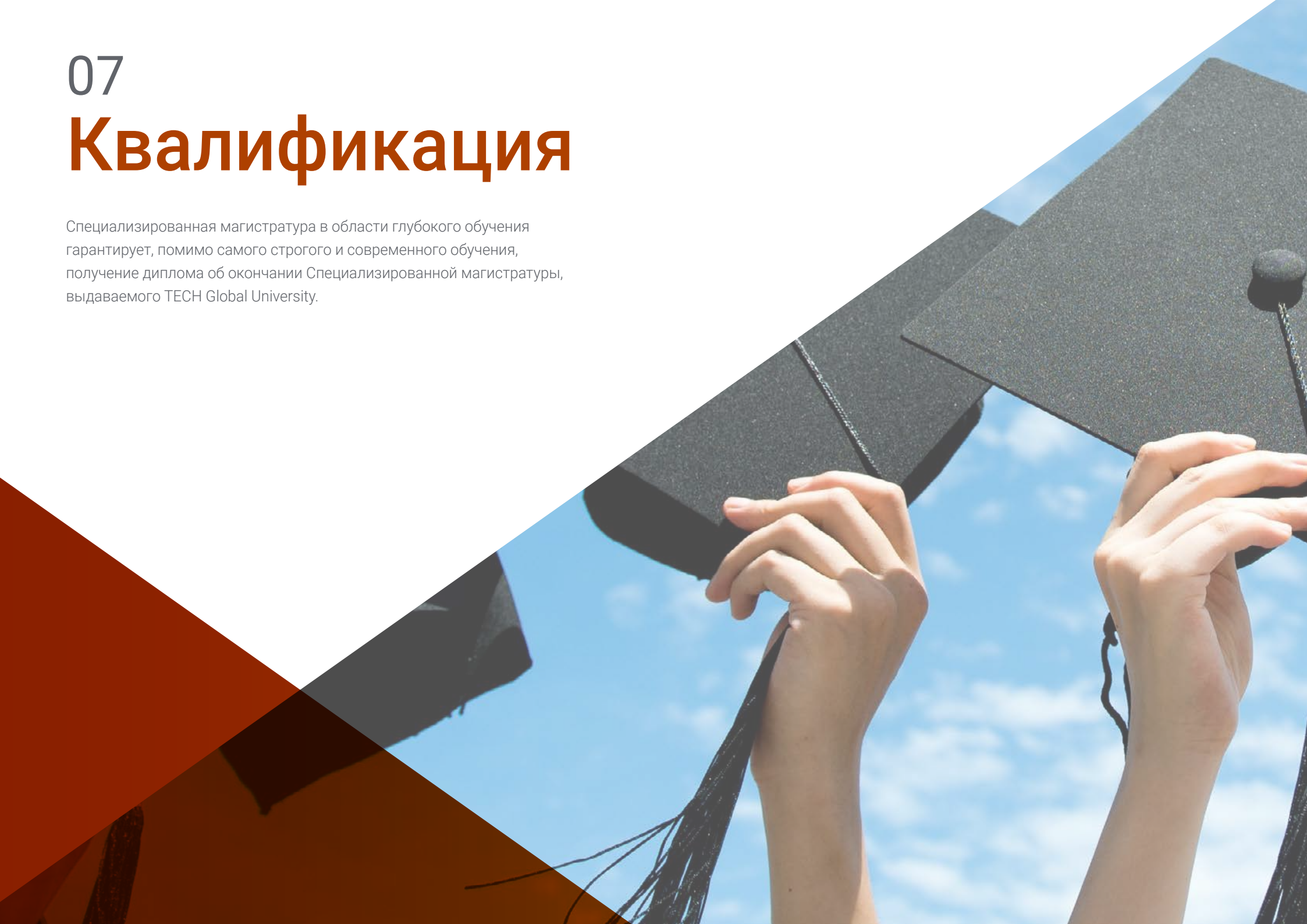
TECH предлагает наиболее актуальные материалы курса в виде карточек или кратких справочных руководств. Это сжатый, практичный и эффективный способ помочь студенту продвигаться в обучении.



07

Квалификация

Специализированная магистратура в области глубокого обучения гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TECH Global University.



“

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

Данная программа позволит вам получить собственный диплом университета – **Специализированная магистратура в области глубокого обучения**, одобренный **TECH Global University**, крупнейшим цифровым университетом в мире.

Tech Global University, является Официальным Европейским Университетом, признанным правительством Андорры ([официальный бюллетень](#)). Андорра является частью Европейского пространства высшего образования (ЕПВО) с 2003 года. ЕПВО – это инициатива, выдвинутая Европейским союзом с целью организации международной системы обучения и гармонизации систем высшего образования стран-участниц этого пространства. Проект способствует распространению общих ценностей, внедрению совместных инструментов и укреплению механизмов обеспечения качества для расширения сотрудничества и мобильности между студентами, исследователями и учеными.

Данный собственный диплом **Tech Global University** – европейская программа непрерывного обучения и повышения квалификации, которая гарантирует приобретение компетенций в своей области знаний, обеспечивая высокую учебную ценность для студента, прошедшего эту программу.

Диплом: **Специализированная магистратура в области глубокого обучения**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **12 месяца**

Аккредитация: **60 ECTS**



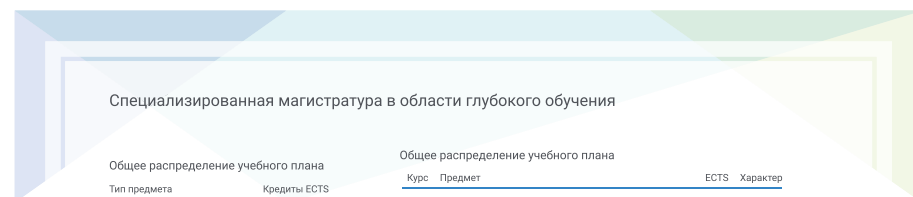
Г-н/Г-жа _____, с документом, удостоверяющем личность, _____
успешно сдал(а) экзамен и получил(а) диплом:

Специализированная магистратура в области глубокого обучения

Данная собственная программа университета рассчитана на 1800 часов, что эквивалентно 60 ECTS, с датой начала обучения дд/мм/гггг и датой окончания дд/мм/гггг.

TECH Global University – университет, официально признанный правительством Андорры 31 января 2024 года и входящий в Европейское пространство высшего образования (ЕПВО).

В Андорре-ла-Велья, 28 февраля 2024 года



Общее распределение учебного плана

Тип предмета	Кредиты ECTS
Обязательный (Обязат.)	60
Необязательный (Необязат.)	0
Внешние стажировки (ВС)	0
Магистерская диссертация (МД)	0
Всего 60	

Общее распределение учебного плана

Курс	Предмет	ECTS	Характер
1 ^o	Математические основы глубокого обучения	6	Обязат
1 ^o	Принципы глубокого обучения	6	Обязат
1 ^o	Нейронные сети, основа глубокого обучения	6	Обязат
1 ^o	Обучение глубоких нейронных сетей	6	Обязат
1 ^o	Настройка моделей и обучение с помощью TensorFlow	6	Обязат
1 ^o	Глубокое компьютерное зрение с использованием конволюционных нейронных сетей	6	Обязат
1 ^o	Обработка последовательностей с помощью RNN (Recurrent Neural Networks) и CNN (Convolutional Neural Networks)	6	Обязат
1 ^o	Обработка естественного языка (NLP) с помощью естественных рекуррентных сетей (RNN) и внимания	6	Обязат
1 ^o	Автоэнкодеры, GAN и диффузионные модели	6	Обязат
1 ^o	Обучение с подкреплением	6	Обязат



*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH Global University 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 Инноваций

Знания Настоящее качество

Веб обучение

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

tech global
university

**Специализированная
магистратура**

Глубокое обучение

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 12 месяца
- » Учебное заведение: TECH Global University
- » Аккредитация: 60 ECTS
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Специализированная магистратура

Глубокое обучение

