

# Специализированная магистратура Компьютерное зрение



## Специализированная магистратура Компьютерное зрение

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

Веб-доступ: [www.techitute.com/ru/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-computer-vision](http://www.techitute.com/ru/artificial-intelligence/professional-master-degree/master-computer-vision)

# Оглавление

01

Презентация

---

стр. 4

02

Цели

---

стр. 8

03

Компетенции

---

стр. 14

04

Руководство курса

---

стр. 18

05

Структура и содержание

---

стр. 24

06

Методология

---

стр. 36

07

Квалификация

---

стр. 44



# 01

# Презентация

Искусственный интеллект (ИИ) и *машинное обучение* стали современными технологиями благодаря их многочисленным применениям. Например, в области здравоохранения эти инструменты способствуют медицинской диагностике с помощью таких изображений, как рентгеновские снимки. Таким образом, они способствуют выявлению закономерностей и раннему обнаружению заболеваний. В связи с этим все больше компаний требуют привлечения специалистов в области компьютерного зрения, способных овладеть самыми современными инструментами анализа данных. В связи с этим ТЕСН разработал университетскую программу, которая позволит глубже изучить этот предмет и предоставить студентам эффективные методы *глубокого обучения* для обогащения их профессиональной практики. И все это в удобном формате на 100% онлайн!



“

*Вы получите глубокие знания о адверсарных сетях и сможете генерировать наиболее реалистичные данные благодаря этой 100% онлайн-программе”*

Компьютерное зрение — важная область машинного обучения для большинства технологических компаний. Эта технология позволяет компьютерам и системам извлекать значимую информацию из цифровых изображений, видео и других визуальных данных. Среди его многочисленных преимуществ — повышенная точность производственных процессов и исключение человеческого фактора. Таким образом, эти приборы обеспечивают высочайшее качество продукции и облегчают поиск и устранение неисправностей в процессе производства.

Учитывая эту реальность, TECH разрабатывает Специализированную магистратуру, которая будет детально посвящена компьютерному зрению. Разработанная экспертами в этой области, учебная программа будет углубляться в обработку 3D-изображений. В связи с этим в ходе обучения студенты получат самое современное программное обеспечение для визуализации данных. В программе также будет уделено внимание анализу *глубокого обучения*, учитывая его актуальность для работы с большими и сложными наборами данных. Это позволит студентам обогатить свои обычные рабочие процедуры самыми современными алгоритмами и моделями. Кроме того, в учебных материалах будет представлен широкий спектр методов компьютерного зрения с использованием различных фреймворков (включая Keras, Tensorflow v2 Pytorch).

Что касается формата этого университетской программы, то она на 100% основана на онлайн-методике. Студенты должны иметь электронное устройство с доступом в Интернет (например, компьютер, мобильный телефон или *планшет*), чтобы получить доступ к Виртуальному кампусу. Здесь вы найдете библиотеку, полную мультимедийных ресурсов, которые помогут вам укрепить свои знания в динамике. Стоит отметить, что TECH использует инновационную методологию *Relearning* во всех своих программах, что позволит студентам усваивать знания естественным образом, подкрепляя их аудиовизуальными ресурсами, чтобы они надолго оставались в памяти.

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

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области информатики и компьютерного зрения
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практичное содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самопроверки, 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



Вы будете специализироваться в ключевой области будущих технологий, что сразу же продвинет вашу карьеру"

“

*Хотите специализироваться на метриках оценки? Достигните этого с помощью данного обучения всего за 12 месяцев”*

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

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит 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.

*Вы сможете эффективно использовать глубокое обучение для решения самых сложных задач.*

*Вы получите доступ к системе обучения, основанной на повторении, с естественным и прогрессивным методом в рамках всей учебной программы.*





# 02

## Цели

Благодаря этой университетской программы студенты получают комплексный подход к компьютерному зрению. Таким образом, студенты будут в курсе последних событий в этой области. Они также приобретут новые навыки для профессиональной деятельности, используя самые передовые инструменты машинного обучения. Это позволит им запускать алгоритмы для создания реальных решений и внедрять инновации в различные бурно развивающиеся отрасли, такие как видеоигры или кибербезопасность.





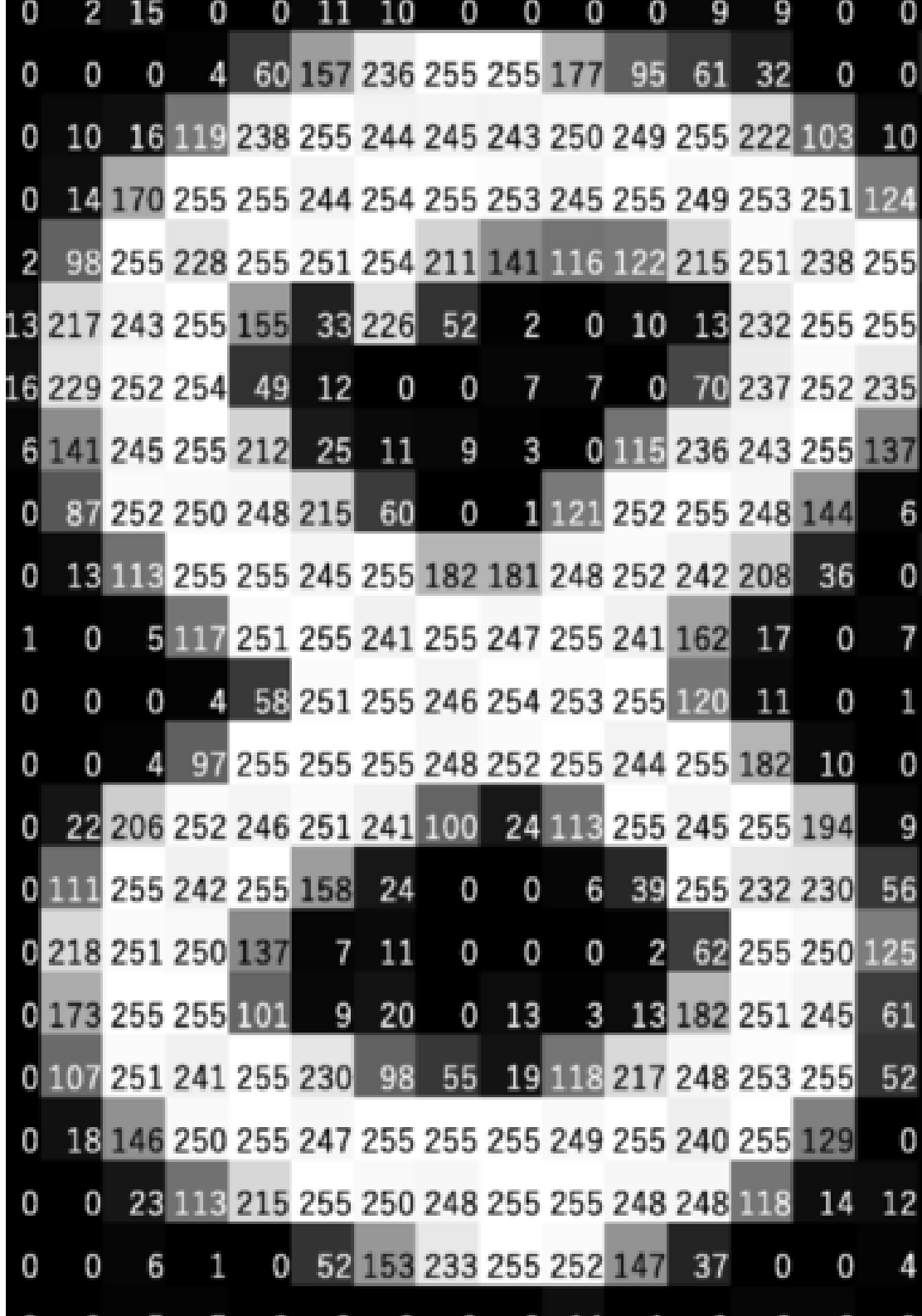
“

*Обновите свои знания в области  
компьютерного зрения с помощью  
инновационных мультимедийных материалов”*



## Общие цели

- Получить глобальное представление об устройствах и аппаратного обеспечения, используемых в мире компьютерного зрения
- Проанализировать различные области, в которых применяется зрение
- Определить, на каком этапе находятся технологические достижения в области зрения
- Оценить, что исследуется в настоящее время и что ждет нас в ближайшие несколько лет
- Создать прочную основу для понимания алгоритмов и методов цифровой обработки изображений
- Оценить фундаментальные методы компьютерного зрения
- Проанализировать передовые методы обработки изображений
- Представить библиотеку open 3D
- Проанализировать преимущества и недостатки работы в 3D вместо 2D
- Представить нейронные сети и изучить, как они работают
- Проанализировать показатели для правильного обучения
- Проанализировать существующие метрики и инструменты
- Изучить пайплайн сети классификации изображений
- Проанализировать нейронные сети семантической сегментации и их метрики





## Конкретные цели

---

### Модуль 1. Компьютерное зрение

- ♦ Понять, как работает зрительная система человека и как оцифровывается изображение
- ♦ Проанализировать эволюцию компьютерного зрения
- ♦ Оценить методы получения изображений
- ♦ Получить специальные знания о системах освещения как важном факторе в обработке изображений
- ♦ Определить, какие оптические системы существуют и оценить их использование
- ♦ Изучить системы трехмерного зрения и то, как эти системы придают глубину изображениям
- ♦ Разработать различные системы, существующие за пределами поля, видимого человеческим глазом

### Модуль 2. Приложения и последнее слово техники

- ♦ Проанализировать использование компьютерного зрения в промышленных применениях
- ♦ Определить, как применяется зрение в рамках революции автономных транспортных средств
- ♦ Проанализировать изображения в рамках контент-анализа
- ♦ Разработать алгоритмы *глубокого обучения* для медицинского анализа и машинного обучения для работы в операционной
- ♦ Проанализировать использование технического зрения в коммерческих приложениях
- ♦ Определять, как видят роботы с помощью компьютерного зрения и как это применяется в космических путешествиях.
- ♦ Определить, что такое дополненная реальность и области ее применения
- ♦ Проанализировать развитие облачных вычислений
- ♦ Представить современные технологии и того, что ожидает нас в ближайшие годы

### Модуль 3. Цифровая обработка изображений

- ♦ Изучить коммерческие библиотеки и библиотеки с открытым исходным кодом для обработки цифровых изображений
- ♦ Определить, что такое цифровое изображение и оценить основные операции для работы с ним
- ♦ Представить фильтры изображений
- ♦ Проанализировать важность и использование гистограмм
- ♦ Представить инструменты для изменения изображений поэтапно
- ♦ Предложить инструменты сегментации изображений
- ♦ Проанализировать морфологические операции и их применение
- ♦ Определить методологию калибровки изображений
- ♦ Оценить методы сегментации изображений с помощью обычного зрения

### Модуль 4. Продвинутая цифровая обработка изображений

- ♦ Изучить усовершенствованные фильтры цифровой обработки изображений
- ♦ Определить инструменты для выделения и анализа контуров
- ♦ Проанализировать алгоритмы поиска объектов
- ♦ Продемонстрировать, как работать с калиброванными изображениями
- ♦ Проанализировать математические методы анализа геометрии
- ♦ Оценить различные варианты композиции изображений
- ♦ Разрабатывать пользовательский интерфейс



### Модуль 5. Обработка 3D-изображений

- ♦ Рассмотреть 3D-изображение
- ♦ Проанализировать программное обеспечение, используемое для обработки 3D-данных
- ♦ Разрабатывать open3D
- ♦ Определять соответствующие данные в 3D-изображении
- ♦ Продемонстрировать инструменты визуализации
- ♦ Создавать фильтры для удаления шума
- ♦ Предложить инструменты для геометрических расчетов
- ♦ Проанализировать методики обнаружения объектов
- ♦ Оценить методы триангуляции и реконструкции сцены

### Модуль 6. Глубокое обучение

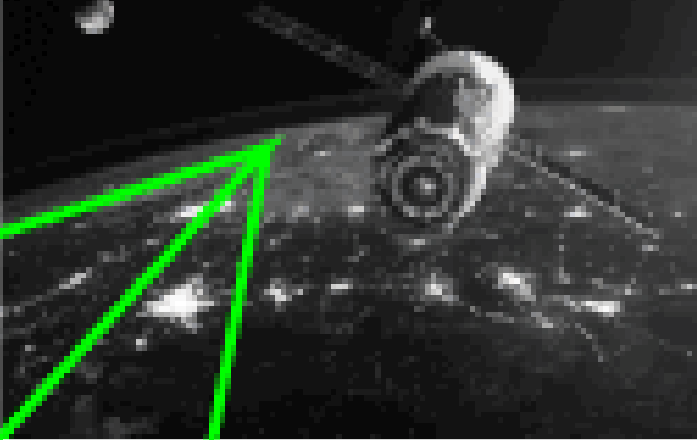
- ♦ Проанализировать семейства, составляющие мир искусственного интеллекта
- ♦ Собрать основные *фреймворки* для *глубокого обучения*
- ♦ Дать определение нейронным сетям
- ♦ Представить методы обучения нейронных сетей
- ♦ Изучить основы функций затрат
- ♦ Определить наиболее важные функции активации
- ♦ Изучить методы регуляризации и нормализации
- ♦ Разработать методы оптимизации
- ♦ Представлять методы инициализации

### Модуль 7. Конволюционные сети и классификация изображений

- ♦ Иметь знания о конволюционных нейронных сетях
- ♦ Установить метрики оценки
- ♦ Проанализировать производительность CNN для классификации изображений
- ♦ Оценить расширение данных
- ♦ Предложить методы, позволяющие избежать чрезмерной подгонки
- ♦ Изучить различные архитектуры
- ♦ Проанализировать методы статистического вывода

### Модуль 8. Обнаружение объектов

- ♦ Проанализировать, как работают сети обнаружения объектов
- ♦ Изучить традиционные методы
- ♦ Определить метрики оценки
- ♦ Определить основные наборы данных, используемые на рынке
- ♦ Предложить архитектуры типа двухступенчатого детектора объектов
- ♦ Проанализировать методы Fine Tunning
- ♦ Изучить различные архитектуры Single Shoot
- ♦ Создавать алгоритмы отслеживания объектов
- ♦ Применять обнаружение и отслеживание людей



170	283	
68	138	1
221	0	2
119	255	8
238	17	2
85	170	1

### Модуль 9. Сегментация изображений с помощью глубокого обучения

- Проанализировать, как работают сети семантической сегментации
- Оценить традиционные методы
- Изучить метрики оценки и различные архитектуры
- Изучить облачное видеонаблюдение и облако точек
- Применять теоретические концепции на различных примерах

### Модуль 10. Продвинутое сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения

- Получить специализированные знания по инструментам управления
- Изучить семантическую сегментацию в медицине
- Определить структуру проекта сегментации
- Проанализировать автоэнкодеры
- Разрабатывать генеративные адверсарные сети

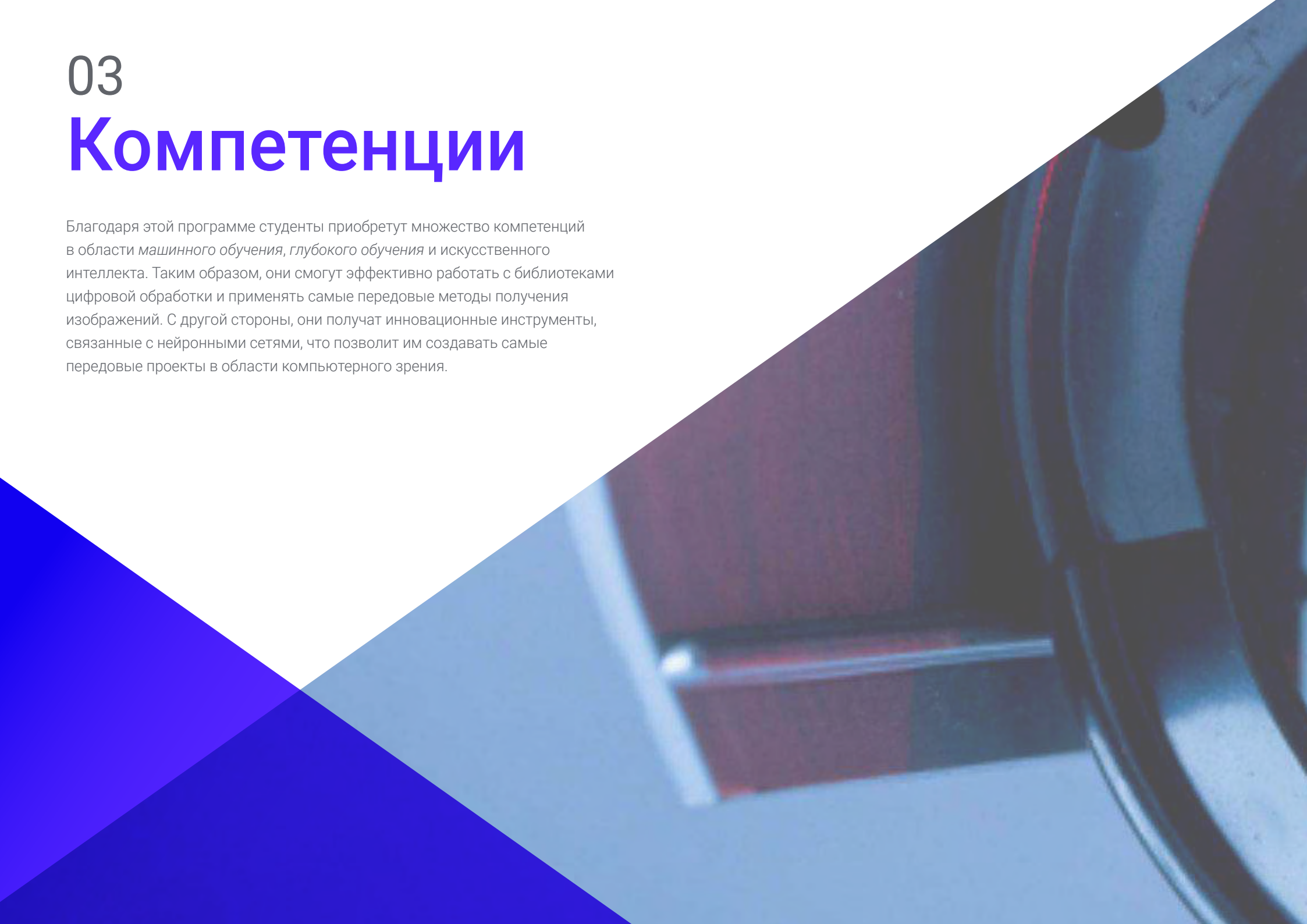
“

*Вы получите ценные уроки на реальных примерах в смоделированной учебной среде”*

# 03

## Компетенции

Благодаря этой программе студенты приобретут множество компетенций в области *машинного обучения*, *глубокого обучения* и *искусственного интеллекта*. Таким образом, они смогут эффективно работать с библиотеками цифровой обработки и применять самые передовые методы получения изображений. С другой стороны, они получают инновационные инструменты, связанные с нейронными сетями, что позволит им создавать самые передовые проекты в области компьютерного зрения.





“

*Вы будете работать с лучшими инструментами для разработки проектов по искусственному зрению, углубляясь в такие вопросы, как нейронные сети для обнаружения объектов”*



## Общие профессиональные навыки

---

- ♦ Понять, как реальный мир оцифровывается с помощью различных существующих технологий
- ♦ Разрабатывать системы, которые меняют видение мира и их функциональные возможности
- ♦ Овладеть техникой получения оптимального изображения
- ♦ Знать различные библиотеки цифровой обработки изображений, представленные на рынке
- ♦ Разрабатывать инструменты, объединяющие различные методы компьютерного зрения
- ♦ Устанавливать правила анализа проблем
- ♦ Продемонстрировать, как можно создавать функциональные решения для решения промышленных, коммерческих и других проблем

“

*TECH – это передовой технологический университет, который предоставляет все свои ресурсы в ваше распоряжение, чтобы помочь вам добиться успеха в бизнесе”*





## Профессиональные навыки

---

- ♦ Определить, из чего состоит трехмерное изображение и его характеристики
- ♦ Создавать методы обработки трехмерных изображений
- ♦ Понимать математику, лежащую в основе нейронных сетей
- ♦ Предлагать методы статистического вывода
- ♦ Создавать специализированные знания о нейронных сетях обнаружения объектов и их метриках
- ♦ Определить различные архитектуры
- ♦ Изучить алгоритмы отслеживания и их метрики
- ♦ Определять наиболее распространенные архитектуры
- ♦ Применять правильную модель затрат для подготовки
- ♦ Проанализировать публичные источники данных (*наборы данных*)
- ♦ Изучить различные инструменты маркировки
- ♦ Разработать основные фазы проекта на основе сегментации
- ♦ Изучить алгоритмы фильтрации, морфологии, модификации пикселей и т.д.
- ♦ Получить специализированные знания в области *глубокого обучения* и проанализировать, почему это необходимо в данный момент
- ♦ Разработать сверточные нейронные сети



04

# Руководство курса

В своем твердом намерении предлагать образовательные программы, основанные на максимальном совершенстве, TECH собирает высококлассный преподавательский состав для разработки и проведения этого обучения. Эти специалисты обладают обширным профессиональным опытом в области искусственного зрения, где они входили в состав известных компаний с мировым именем, предлагая инновационные решения. Для них также характерно быть на переднем крае технологий, чтобы внедрять в свою практику самые передовые инструменты в этой области. Таким образом, студенты получают гарантии, необходимые для прохождения программы, которая расширит их профессиональные горизонты.





“

*Опытная команда преподавателей проведет вас через весь процесс обучения и ответит на любые вопросы”*

## Руководство



### Г-н Редондо Кабанильяс, Серхио

- ♦ Специалист по исследованиям и разработкам в области компьютерного зрения в BCN Vision
- ♦ Руководитель группы разработки и бэк-офиса в BCN Vision
- ♦ Руководитель проекта и разработки в области решений для компьютерного зрения
- ♦ Звукооператор в студии Media Arts Studio
- ♦ Технический инженер в области телекоммуникаций со специализацией в области изображения и звука в Политехническом университете Каталонии
- ♦ Степень бакалавра по искусственному интеллекту, применяемому в промышленности, в Автономном университете Барселоны
- ♦ Профессиональное образование в области звука в CP Villar

## Преподаватели

### Г-н Гутьеррес Олабаррия, Хосе Анхель

- ♦ Управление проектами, анализ и проектирование программного обеспечения и программирование на языке C для приложений контроля качества и промышленных вычислений
- ♦ Инженер, специалист в области компьютерного зрения и сенсорах
- ♦ Менеджер рынка в секторе черной металлургии, обязанности по установлению контактов с клиентами, заключению контрактов, разработке рыночных планов и стратегических счетов
- ♦ IT-инженер, Университет Деусто
- ♦ Степень магистра в области робототехники и автоматизации в ETSII/IT Бильбао
- ♦ Диплом о повышении квалификации в рамках докторской программы по автоматике и электронике в ETSII/IT Бильбао

### Г-н Энрик Льопарт, Хорди

- ♦ Главный технический директор в Bcnvision - Visión artificial (Компьютерное зрение)
- ♦ Инженер по проектам и приложениям. Bcnvision - Visión artificial (Компьютерное зрение)
- ♦ Инженер по проектам и приложениям. PICVISA Machine Vision
- ♦ Степень бакалавра в области технической инженерии телекоммуникаций. Специализация "Изображение и звук" в Инженерной школе университета Террассы (EET) / Политехнического университета Каталонии (UPC)
- ♦ MPM – Магистратура в области управления проектами. Университет Ла-Салье - Университет Рамона Ллулла

**Г-жа Риера и Марин, Меритчель**

- ♦ Разработчик систем глубокого обучения в Sycai Medical
- ♦ Исследователь в Национальном центре научных исследований (CNRS), Франция, инженер-программист в Zhilabs
- ♦ ИТ-техник, Mobile World Congress
- ♦ Инженер-программист в компании Avanade
- ♦ Инженерия в области телекоммуникаций в Политехническом университете Каталонии
- ♦ *Магистр наук*: Специализация "Сигналы, изображения, системы, автоматика" (SISEA) в IMT Atlantique, Франция
- ♦ Степень магистра в области инженерии телекоммуникаций в Политехническом университете Каталонии

**Г-н Гонсалес Гонсалес, Диего Педро**

- ♦ Архитектор программного обеспечения для систем на основе искусственного интеллекта
- ♦ Разработчик приложений для *глубокого обучения* и *машинного обучения*, архитектор программного обеспечения для встраиваемых систем, предназначенных для обеспечения безопасности на железных дорогах
- ♦ Разработчик драйверов для Linux
- ♦ Системный инженер по оборудованию железнодорожных путей
- ♦ Инженер по встраиваемым системам
- ♦ Специалист по *глубокому обучению*
- ♦ Степень магистра в области искусственного интеллекта в Международном университете Ла-Риоха
- ♦ Инженер-технолог в Университете Мигеля Эрнандеса

**Г-н Бигата Касадемунт, Антони**

- ♦ Инженер по восприятию в Центре компьютерного зрения (CVC)
- ♦ Инженер по машинному обучению в Visium SA, Швейцария
- ♦ Степень бакалавра в области микротехнологий в Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL)
- ♦ Степень магистра в области робототехники в Федеральной политехнической школе Лозанны (EPFL)

**Г-н Соле Гомес, Алекс**

- ♦ Исследователь в компании Vicomtech в отделе интеллектуальной видеоаналитики безопасности
- ♦ Степень магистра в области телекоммуникационной инженерии, а также в области аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии
- ♦ Степень бакалавра в области телекоммуникационных технологий и услуг, а также в области аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии

**Г-н Оливо Гарсиа, Алехандро**

- ♦ Инженер по применению систем компьютерного зрения в Bcnvision
- ♦ Степень бакалавра инженерии в области промышленных технологий, Школа промышленного инжиниринга Политехнического университета Картахены
- ♦ Степень магистра в области промышленной инженерии в Высшей технической школе промышленного инжиниринга Политехнического университета Картахены
- ♦ Стипендия кафедры научных исследований компании MTorres
- ♦ Программирование на C# .NET в приложениях компьютерного зрения

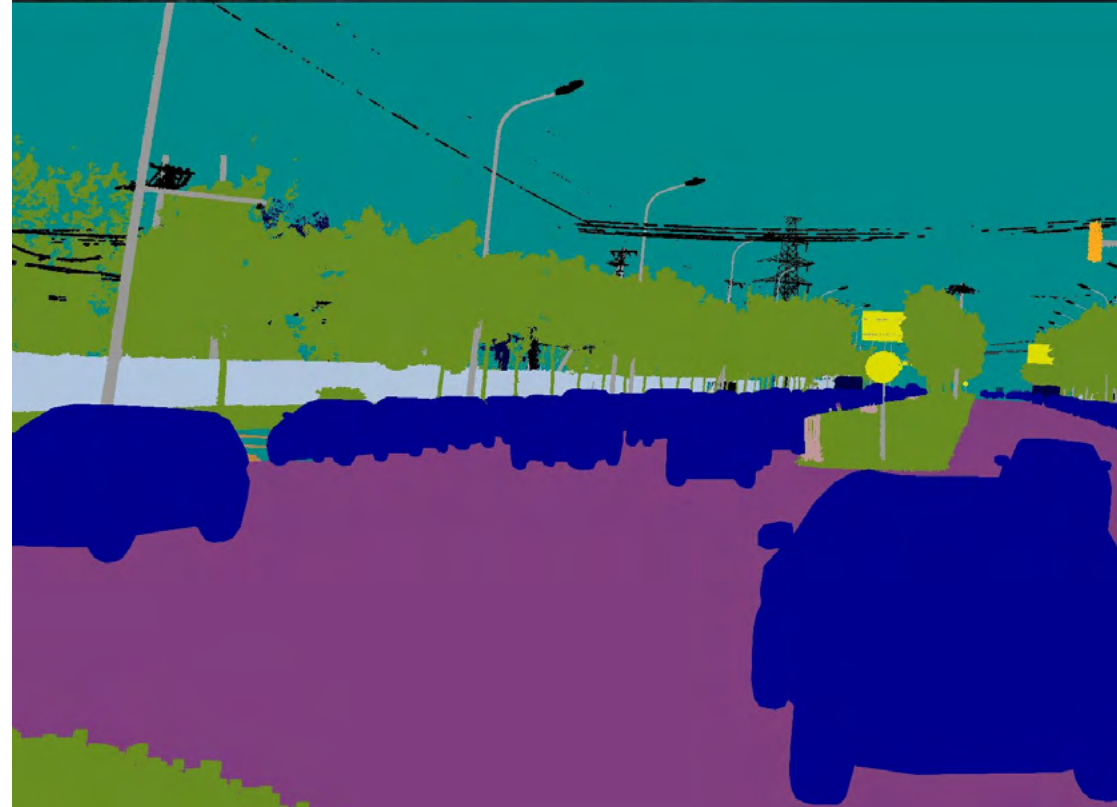


### Г-н Игон Мартинес, Фелипе

- ♦ Инженер по электронике, телекоммуникациям и информатике
- ♦ Инженер по валидации и разработке прототипов
- ♦ Инженер по разработке приложений
- ♦ Инженер технической поддержки
- ♦ Степень магистра в области передового и прикладного искусственного интеллекта в IA3
- ♦ Технический инженер в области телекоммуникаций
- ♦ Степень бакалавра в области электронной инженерии Университета Валенсии

### Г-жа Гарсия Моль, Клара

- ♦ Младший инженер по визуальным вычислениям в LabLENI
- ♦ Инженер по компьютерному зрению Satellogic
- ♦ Разработчик Full Stack. Grupo Catfons
- ♦ Инженерия аудиовизуальных систем. Университет Помпеу Фабра (Барселона)
- ♦ Степень магистра в области компьютерного зрения. Автономный университет Барселоны





### Г-н Дельгадо Гонсало, Гильем

- ♦ Исследователь компьютерного зрения и искусственного интеллекта в компании Vicomtech
- ♦ Инженер по компьютерному зрению и искусственному интеллекту в Gestoos
- ♦ Младший инженер в компании Sogeti
- ♦ Степень бакалавра в области инженерии аудиовизуальных систем в Политехническом университете Каталонии
- ♦ Степень магистра в области компьютерного зрения в Автономном университете Барселоны
- ♦ Степень бакалавра в области компьютерных наук в Университете Аалто
- ♦ Степень бакалавра в области аудиовизуальных систем. Политехнический университет Каталонии (UPC) – Школа телекоммуникаций Политехнического университета Каталонии

“

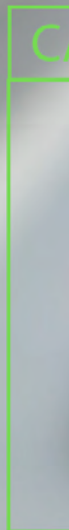
*Воспользуйтесь возможностью узнать о последних достижениях в этой области, чтобы применить их в своей повседневной практике”*

# 05

## Структура и содержание

Эта программа предоставит студентам всеобъемлющий обзор современного состояния искусственного интеллекта. Академическая программа, состоящая из 10 комплексных модулей, рассматривает обычные алгоритмы технического зрения и предлагает последние достижения в области *глубокого обучения*.

В учебных материалах будут представлены самые передовые методы компьютерного зрения, с тем чтобы студенты могли сразу же внедрить их в свою профессиональную практику. Кроме того, в программе подробно рассматриваются конволюционные сети, чтобы студенты могли правильно классифицировать объекты на изображениях.





AR 01

VAN 01

“

*Обучение без фиксированного расписания и с учебным планом, доступным с первого дня. Установите свой собственный темп обучения!”*



## Модуль 1. Компьютерное зрение

- 1.1. Человеческое восприятие
  - 1.1.1. Зрительная система человека
  - 1.1.2. Цвет
  - 1.1.3. Видимые и невидимые частоты
- 1.2. История компьютерного зрения
  - 1.2.1. Принципы
  - 1.2.2. Развитие
  - 1.2.3. Важность компьютерного зрения
- 1.3. Композиция цифрового изображения
  - 1.3.1. Цифровое изображение
  - 1.3.2. Типы изображений
  - 1.3.3. Цветовые пространства
  - 1.3.4. КЗС
  - 1.3.5. HSV и HSL
  - 1.3.6. CMY-СМУК
  - 1.3.7. YCbCr
  - 1.3.8. Индексированное изображение
- 1.4. Системы получения изображений
  - 1.4.1. Эксплуатация цифрового фотоаппарата
  - 1.4.2. Правильная экспозиция для каждой ситуации
  - 1.4.3. Глубина резкости
  - 1.4.4. Разрешение
  - 1.4.5. Форматы изображений
  - 1.4.6. Режим HDR
  - 1.4.7. Камеры высокого разрешения
  - 1.4.8. Высокоскоростные камеры



- 1.5. Оптические системы
  - 1.5.1. Оптические принципы
  - 1.5.2. Конвенциональные стратегии
  - 1.5.3. Телецентрические стратегии
  - 1.5.4. Типы автофокусных объективов
  - 1.5.5. Фокусное расстояние
  - 1.5.6. Глубина резкости
  - 1.5.7. Оптическое искажение
  - 1.5.8. Калибровка изображения
- 1.6. Системы освещения
  - 1.6.1. Важность освещения
  - 1.6.2. Частотная характеристика
  - 1.6.3. Светодиодное освещение
  - 1.6.4. Наружное освещение
  - 1.6.5. Типы освещения для промышленного применения. Эффекты
- 1.7. 3D-сканер
  - 1.7.1. Стереовидение
  - 1.7.2. Метода триангуляции
  - 1.7.3. Структурированный свет
  - 1.7.4. (ToF) камера
  - 1.7.5. Лидар
- 1.8. Мультиспектр
  - 1.8.1. Мультиспектральные камеры
  - 1.8.2. Гиперспектральные камеры
- 1.9. Невидимый ближний спектр
  - 1.9.1. ИК-камеры
  - 1.9.2. Ультрафиолетовые камеры
  - 1.9.3. Преобразование из невидимого в видимый с помощью освещения
- 1.10. Другие диапазоны спектра
  - 1.10.1. Рентген
  - 1.10.2. Терагерцовое излучение

## Модуль 2. Приложения и последнее слово техники

- 2.1. Промышленное применение
  - 2.1.1. Библиотеки компьютерного зрения
  - 2.1.2. Компактные камеры
  - 2.1.3. Системы на базе ПК
  - 2.1.4. Промышленная робототехника
  - 2.1.5. Pick and place 2D
  - 2.1.6. *Bin picking*
  - 2.1.7. Контроль качества
  - 2.1.8. Наличие отсутствие компонентов
  - 2.1.9. Контроль размеров
  - 2.1.10. Контроль маркировки
  - 2.1.11. Прослеживаемость
- 2.2. Автономные транспортные средства
  - 2.2.1. Система помощи водителю
  - 2.2.2. Автономное вождение
- 2.3. Компьютерное зрение для анализа содержания
  - 2.3.1. Сортировка содержимого
  - 2.3.2. Модерация визуального контента
  - 2.3.3. Системы отслеживания
  - 2.3.4. Идентификация брендов и логотипов
  - 2.3.5. Маркировка и классификация видеоматериалов
  - 2.3.6. Обнаружение изменения сцены
  - 2.3.7. Извлечение текстов или кредитов
- 2.4. Медицинское применение
  - 2.4.1. Выявление и локализация заболеваний
  - 2.4.2. Рак и рентгеновский анализ
  - 2.4.3. Достижения в области компьютерного зрения на примере Covid19
  - 2.4.4. Помощь в операционной
- 2.5. Применение в космосе
  - 2.5.1. Анализ спутниковых изображений
  - 2.5.2. Компьютерное зрение для изучения космоса
  - 2.5.3. Миссия на Марс

- 2.6. Применение в коммерческих целях
  - 2.6.1. Контроль запасов
  - 2.6.2. Видеонаблюдение, домашняя безопасность
  - 2.6.3. Парковочные камеры
  - 2.6.4. Камеры для контроля численности населения
  - 2.6.5. Камеры контроля скорости
- 2.7. Применение в робототехнике
  - 2.7.1. Дроны
  - 2.7.2. AGV
  - 2.7.3. Зрение в сотрудничающих роботах
  - 2.7.4. Глаза роботов
- 2.8. Дополненная реальность
  - 2.8.1. Операции
  - 2.8.2. Приборы
  - 2.8.3. Применение в промышленности
  - 2.8.4. Применение в коммерческих целях
- 2.9. Облачные вычисления
  - 2.9.1. Платформы облачных вычислений
  - 2.9.2. От облачных вычислений к производству
- 2.10. Исследования и последнее слово техники
  - 2.10.1. Научное сообщество
  - 2.10.2. Что на повестке дня
  - 2.10.3. Будущее компьютерного зрения

### Модуль 3. Цифровая обработка изображений

- 3.1. Условия разработки компьютерного зрения
  - 3.1.1. Библиотеки компьютерного зрения
  - 3.1.2. Среда программирования
  - 3.1.3. Инструменты визуализации
- 3.2. Цифровая обработка изображений
  - 3.2.1. Соотношение пикселей
  - 3.2.2. Операции с изображениями
  - 3.2.3. Геометрические преобразования

- 3.3. Операции на пиксельном уровне
  - 3.3.1. Гистограмма
  - 3.3.2. Преобразования из гистограммы
  - 3.3.3. Операции над цветными изображениями
- 3.4. Логические и арифметические операции
  - 3.4.1. Сложение и вычитание
  - 3.4.2. Продукт и подразделение
  - 3.4.3. And / Nand
  - 3.4.4. Or / Nor
  - 3.4.5. Xor / Xnor
- 3.5. Фильтры
  - 3.5.1. Маски и свертка
  - 3.5.2. Линейная фильтрация
  - 3.5.3. Нелинейная фильтрация
  - 3.5.4. Анализ Фурье
- 3.6. Морфологические операции
  - 3.6.1. *Erode and Dilating*
  - 3.6.2. Closing and Open
  - 3.6.3. Top\_hat и Black hat
  - 3.6.4. Обнаружение контуров
  - 3.6.5. Структура
  - 3.6.6. Заполнение отверстий
  - 3.6.7. *Convex hull*
- 3.7. Инструменты для анализа изображений
  - 3.7.1. Обнаружение краев
  - 3.7.2. Обнаружение пятен
  - 3.7.3. Контроль размеров
  - 3.7.4. Проверка цвета
- 3.8. Сегментация объектов
  - 3.8.1. Сегментация изображений
  - 3.8.2. Классические методы сегментации
  - 3.8.3. Применение в реальных условиях



**Cardiomegaly**



**Effusion**



**Nodule**



**Pneumon**

- 3.9. Калибровка изображения
  - 3.9.1. Калибровка изображения
  - 3.9.2. Методы калибровки
  - 3.9.3. Процесс калибровки в системе 2D камера/робот
- 3.10. Обработка изображений в реальной среде
  - 3.10.1. Анализ проблематики
  - 3.10.2. Обработка изображений
  - 3.10.3. Извлечение признаков
  - 3.10.4. Окончательные результаты

**Модуль 4. Продвинутая цифровая обработка изображений**

- 4.1. Оптическое распознавание символов (OCR)
  - 4.1.1. Предварительная обработка изображений
  - 4.1.2. Обнаружение текста
  - 4.1.3. Распознавание текста
- 4.2. Считывание кода
  - 4.2.1. 1D-коды
  - 4.2.2. 2D коды
  - 4.2.3. Области применения
- 4.3. Поиск паттернов
  - 4.3.1. Поиск паттернов
  - 4.3.2. Паттерны, основанные на уровне серого цвета
  - 4.3.3. Паттерны на основе контуров
  - 4.3.4. Паттерны на основе геометрических фигур
  - 4.3.5. Другие техники
- 4.4. Отслеживание объектов с помощью обычного зрения
  - 4.4.1. Извлечение фона
  - 4.4.2. *Meanshift*
  - 4.4.3. *Camshift*
  - 4.4.4. *Optical flow*
- 4.5. Система распознавания лиц
  - 4.5.1. *Обнаружение лицевого ориентира*
  - 4.5.2. Области применения
  - 4.5.3. Система распознавания лиц
  - 4.5.4. Распознавание эмоций



- 4.6. Построение и выравнивание
  - 4.6.1. *Stitching*
  - 4.6.2. Композиция изображений
  - 4.6.3. Фотомонтаж
- 4.7. *Расширенный динамический диапазон (HDR) и фотометрическое стерео*
  - 4.7.1. Увеличенный динамический диапазон
  - 4.7.2. Составление изображений для улучшения контуров
  - 4.7.3. Техники использования динамических приложений
- 4.8. Сжатие изображений
  - 4.8.1. Сжатие изображений
  - 4.8.2. Типы сжатия
  - 4.8.3. Методы сжатия изображений
- 4.9. Обработка видео
  - 4.9.1. Последовательности изображений
  - 4.9.2. Видеоформаты и видеокодеки
  - 4.9.3. Чтение видео
  - 4.9.4. Обработка кадров
- 4.10. Реальное применение обработки изображений
  - 4.10.1. Анализ проблематики
  - 4.10.2. Обработка изображений
  - 4.10.3. Извлечение признаков
  - 4.10.4. Окончательные результаты

## Модуль 5. Обработка 3D-изображений

- 5.1. 3D-изображение
  - 5.1.1. 3D-изображение
  - 5.1.2. Программное обеспечение для обработки 3d изображений и визуализации
  - 5.1.3. Программное обеспечение для метрологии
- 5.2. Open3D
  - 5.2.1. Библиотека обработки трехмерных данных
  - 5.2.2. Характеристики
  - 5.2.3. Установка и использование

- 5.3. Данные
  - 5.3.1. Карты глубины двумерного изображения
  - 5.3.2. Облако точек
  - 5.3.3. Нормы
  - 5.3.4. Поверхности
- 5.4. Визуализация
  - 5.4.1. Визуализация данных
  - 5.4.2. Контроль
  - 5.4.3. Веб-визуализация
- 5.5. Фильтры
  - 5.5.1. Расстояние между точками, удаление выбросов
  - 5.5.2. Фильтр высоких частот
  - 5.5.3. Downsampling
- 5.6. Геометрия и извлечение признаков
  - 5.6.1. Извлечение профиля
  - 5.6.2. Измерение глубины
  - 5.6.3. Объем
  - 5.6.4. 3D геометрические фигуры
  - 5.6.5. Планы
  - 5.6.6. Проекция точки
  - 5.6.7. Геометрические расстояния
  - 5.6.8. K-d дерево
  - 5.6.9. *Функции 3D*
- 5.7. Оформление и составление сетки
  - 5.7.1. Конкатенация
  - 5.7.2. ICP
  - 5.7.3. Ransac 3D
- 5.8. Распознавание трехмерных объектов
  - 5.8.1. Поиск объекта в 3D-сцене
  - 5.8.2. Сегментация
  - 5.8.3. *Bin picking*

- 5.9. Анализ поверхности
  - 5.9.1. *Smoothing*
  - 5.9.2. Ориентируемые поверхности
  - 5.9.3. *Octree*
- 5.10. Метода триангуляции
  - 5.10.1. От создания сетки до облака точек
  - 5.10.2. Триангуляция карт глубины
  - 5.10.3. Триангуляция неупорядоченных облаков точек

## Модуль 6. Глубокое обучение

- 6.1. Искусственный интеллект
  - 6.1.1. *Машинное обучение*
  - 6.1.2. *Глубокое обучение*
  - 6.1.3. "Взрыв" популярности *глубокого обучения*. Почему сейчас
- 6.2. Нейронные сети
  - 6.2.1. Нейронная сеть
  - 6.2.2. Применение нейронных сетей
  - 6.2.3. Линейная регрессия и *перцептрон*
  - 6.2.4. *Forward propagation*
  - 6.2.5. *Backpropagation*
  - 6.2.6. *Feature vectors*
- 6.3. *Функции потерь (loss functions)*
  - 6.3.1. Loss function
  - 6.3.2. Виды *функции потерь*
  - 6.3.3. Выбор *функции потерь*
- 6.4. *Функции активации*
  - 6.4.1. *Функции активации*
  - 6.4.2. Линейные функции
  - 6.4.3. Нелинейные функции
  - 6.4.4. *Функции активации выходного и скрытого слоев*
- 6.5. Регуляризация и стандартизация
  - 6.5.1. Регуляризация и стандартизация
  - 6.5.2. *Переобучение и увеличение данных*
  - 6.5.3. *Методы регуляризации: L1, L2 и отсев*
  - 6.5.4. *Методы нормализации: Batch, Weight, Layer*
- 6.6. Оптимизация
  - 6.6.1. *Gradient Descent*
  - 6.6.2. *Стохастический градиентный спуск*
  - 6.6.3. *Мини-пакетный градиентный спуск*
  - 6.6.4. Momentum
  - 6.6.5. *Adam*
- 6.7. *Настройка гиперпараметров и вес*
  - 6.7.1. Гиперпараметры
  - 6.7.2. *Batch Size vs Learning Rate vs Step Decay*
  - 6.7.3. Веса
- 6.8. Метрики оценки нейронных сетей
  - 6.8.1. *Accuracy*
  - 6.8.2. *Dice coefficient*
  - 6.8.3. *Sensitivity vs Specificity / Recall vs precision*
  - 6.8.4. ROC-кривая (AUC)
  - 6.8.5. *F1-score*
  - 6.8.6. *Матрица запутанности*
  - 6.8.7. *Кросс-валидация*
- 6.9. Фреймворк и аппаратное обеспечение
  - 6.9.1. Tensor Flow
  - 6.9.2. Pytorch
  - 6.9.3. Caffe
  - 6.9.4. Keras
  - 6.9.5. Аппаратное обеспечение для этапа обучения
- 6.10. Создание нейронной сети – обучение и валидация
  - 6.10.1. Набор данных
  - 6.10.2. Создание сети
  - 6.10.3. Обучение
  - 6.10.4. Визуализация результатов

## Модуль 7. Конволюционные сети и классификация изображений

- 7.1. Конволюционные нейронные сети
  - 7.1.1. Введение
  - 7.1.2. Конволюция
  - 7.1.3. Сверточные нейронные сети: *строительные блоки*
- 7.2. Типы слоев CNN
  - 7.2.1. *Конволюционный*
  - 7.2.2. *Активация*
  - 7.2.3. *Пакетная нормализация*
  - 7.2.4. *Pooling*
  - 7.2.5. *Полносвязная нейронная сеть*
- 7.3. Метрические данные
  - 7.3.1. Метод матричной путаницы
  - 7.3.2. *Accuracy*
  - 7.3.3. Четкость
  - 7.3.4. *Recall*
  - 7.3.5. F1 Score
  - 7.3.6. *ROC Curve*
  - 7.3.7. AUC
- 7.4. Основные архитектуры
  - 7.4.1. *AlexNet*
  - 7.4.2. VGG
  - 7.4.3. *Resnet*
  - 7.4.4. *GoogleLeNet*
- 7.5. Классификация изображений
  - 7.5.1. Введение
  - 7.5.2. Анализ данных
  - 7.5.3. Подготовка данных
  - 7.5.4. Обучение модели
  - 7.5.5. Валидация модели
- 7.6. Практические соображения по обучению CNN
  - 7.6.1. Выбор оптимизатора
  - 7.6.2. *Изменение скорости обучение*
  - 7.6.3. Тестирование конвейеров обучения
  - 7.6.4. Обучение с регуляризацией
- 7.7. Передовой опыт в области *глубокого обучения*
  - 7.7.1. *Трансфертное обучение*
  - 7.7.2. *Тонкая настройка*
  - 7.7.3. *Расширение данных*
- 7.8. Статистическая оценка данных
  - 7.8.1. Количество наборов данных
  - 7.8.2. Количество меток
  - 7.8.3. Количество изображений
  - 7.8.4. Балансировка данных
- 7.9. *Развертывание*
  - 7.9.1. Сохранение и загрузка моделей
  - 7.9.2. Onnx
  - 7.9.3. Заключение
- 7.10. Пример из практики: Классификация изображений
  - 7.10.1. Анализ и подготовка данных
  - 7.10.2. Тестирование *пайплайна* обучения
  - 7.10.3. Обучение модели
  - 7.10.4. Валидация модели

## Модуль 8. Обнаружение объектов

- 8.1. Обнаружение и отслеживание объектов
  - 8.1.1. Обнаружение объектов
  - 8.1.2. Примеры использования
  - 8.1.3. Отслеживание объектов
  - 8.1.4. Примеры использования
  - 8.1.5. *Окклюзии, rigid and No rigid poses*

- 8.2. Метрики оценки
  - 8.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
  - 8.2.2. *Доверительный интервал*
  - 8.2.3. *Recall*
  - 8.2.4. Четкость
  - 8.2.5. *Кривая полноты—прецизионности*
  - 8.2.6. *Mean Average Precision (mAP)*
- 8.3. Традиционный метод
  - 8.3.1. *Скользящее окно*
  - 8.3.2. Метод Виолы - Джонса
  - 8.3.3. HOG
  - 8.3.4. *Non Maximal Supresion (NMS)*
- 8.4. *Датасет*
  - 8.4.1. Pascal VC
  - 8.4.2. MS Coco
  - 8.4.3. ImageNet (2014)
  - 8.4.4. MOTA Challenge
- 8.5. *Two Shot Object Detector*
  - 8.5.1. R-CNN
  - 8.5.2. Fast R-CNN
  - 8.5.3. Faster R-CNN
  - 8.5.4. Mask R-CNN
- 8.6. *Single Shot Object Detector*
  - 8.6.1. SSD
  - 8.6.2. YOLO
  - 8.6.3. RetinaNet
  - 8.6.4. CenterNet
  - 8.6.5. EfficientDet
- 8.7. Backbones
  - 8.7.1. VGG
  - 8.7.2. ResNet
  - 8.7.3. Mobilenet
  - 8.7.4. Shufflenet
  - 8.7.5. Darknet

- 8.8. Object Tracking
  - 8.8.1. Классические подходы
  - 8.8.2. Фильтры твердых частиц
  - 8.8.3. Kalman
  - 8.8.4. *Sort tracker*
  - 8.8.5. *Deep Sort*
- 8.9. Развертывание
  - 8.9.1. Вычислительная платформа
  - 8.9.2. Выбор Backbone
  - 8.9.3. Выбор фреймворка
  - 8.9.4. Оптимизация модели
  - 8.9.5. Версионирование моделей
- 8.10. Исследование: Обнаружение и отслеживание людей
  - 8.10.1. Обнаружение людей
  - 8.10.2. Мониторинг людей
  - 8.10.3. Повторная идентификация
  - 8.10.4. Подсчет людей в толпе

## Модуль 9. Сегментация изображений с помощью глубокого обучения

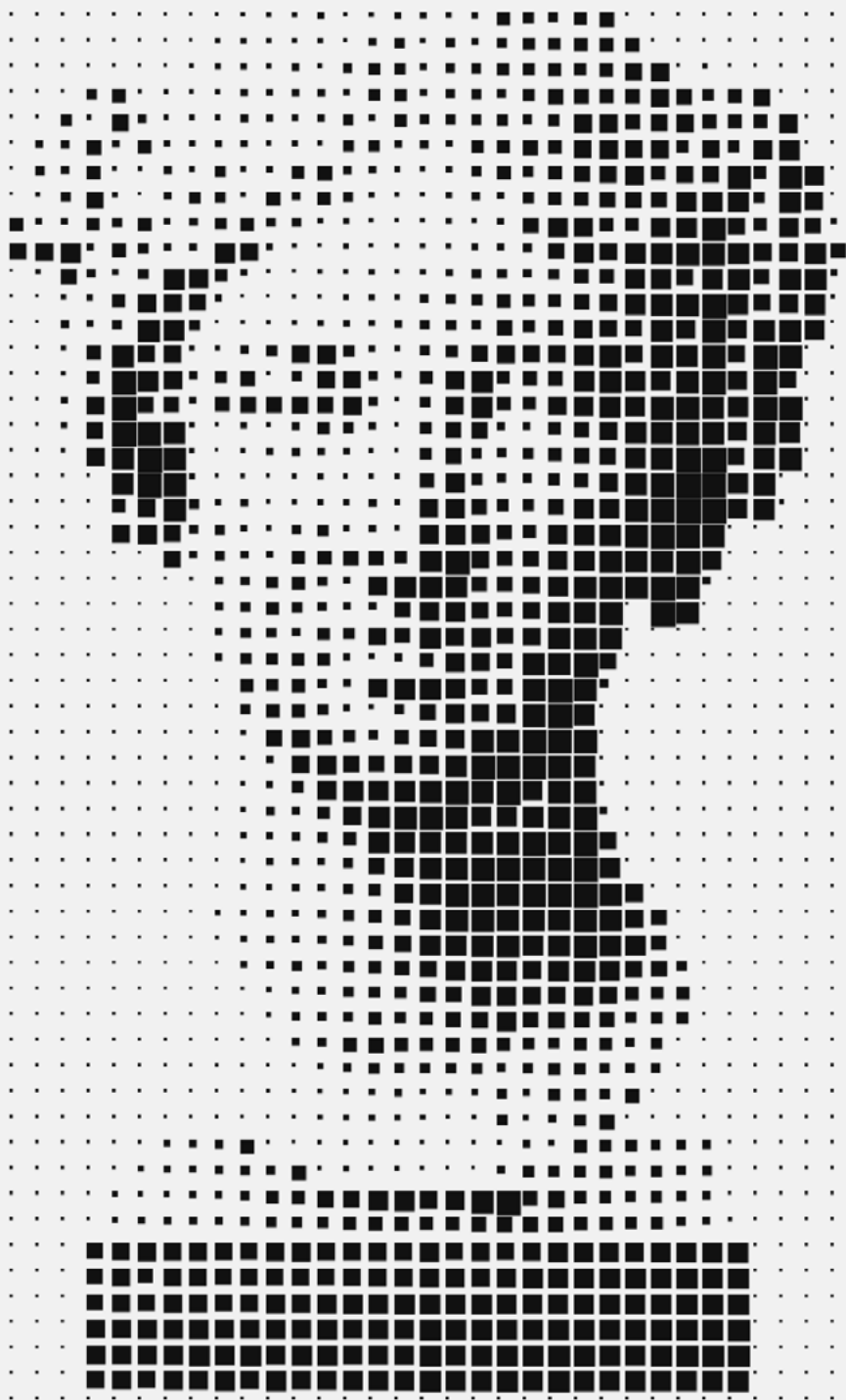
- 9.1. Обнаружение и сегментация объектов
  - 9.1.1. Семантическая сегментация
    - 9.1.1.1. Примеры использования семантической сегментации
  - 9.1.2. Сегментация объектов
    - 9.1.2.1. Варианты использования сегментации объектов
- 9.2. Метрики оценки
  - 9.2.1. Показатели оценки
  - 9.2.2. *Сходство с другими методами*
  - 9.2.3. *Коэффициент Сёренсена (F1 Score)*
- 9.3. Функции затрат
  - 9.3.1. *Dice Loss*
  - 9.3.2. *Focal Loss*
  - 9.3.3. *Tversky Loss*
  - 9.3.4. Другие функции



- 9.4. Традиционные методы сегментации
  - 9.4.1. Определение порога с помощью метода Оцу и Риддлена
  - 9.4.2. Самоорганизующиеся карты
  - 9.4.3. Алгоритм GMM-EM
- 9.5. Семантическая сегментация с применением *глубокого обучения*: FCN
  - 9.5.1. FCN
  - 9.5.2. Архитектура
  - 9.5.3. Применение FCN
- 9.6. Семантическая сегментация с применением *глубокого обучения*: U-NET
  - 9.6.1. U-NET
  - 9.6.2. Архитектура
  - 9.6.3. Применение U-NET
- 9.7. Семантическая сегментация с применением *глубокого обучения*: Deep Lab
  - 9.7.1. *Deep Lab*
  - 9.7.2. Архитектура
  - 9.7.3. Применение *Deep Lab*
- 9.8. Сегментация объектов с применением *глубокого обучения*: Mask RCNN
  - 9.8.1. *Mask RCNN*
  - 9.8.2. Архитектура
  - 9.8.3. Применение Mas RCNN
- 9.9. Сегментация видео
  - 9.9.1. STFCN
  - 9.9.2. *Семантические видео CNN*
  - 9.9.3. *Clockwork Convnets*
  - 9.9.4. *Low-Latency*
- 9.10. Сегментация облака точек
  - 9.10.1. Облако точек
  - 9.10.2. PointNet
  - 9.10.3. A-CNN

## Модуль 10. Продвинутое сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения

- 10.1. База данных для общих проблем сегментации
  - 10.1.1. *Паскаль Контекст*
  - 10.1.2. *CelebAMask-HQ*
  - 10.1.3. *Набор данных Cityscapes*
  - 10.1.4. *Набор данных CCP*
- 10.2. Семантическая сегментация в медицине
  - 10.2.1. Семантическая сегментация в медицине
  - 10.2.2. Наборы данных для решения медицинских проблем
  - 10.2.3. Практическое применение
- 10.3. Инструменты аннотации
  - 10.3.1. *Инструмент аннотации компьютерного зрения*
  - 10.3.2. *LabelMe*
  - 10.3.3. Другие инструменты
- 10.4. Инструменты сегментации с использованием различных фреймворков
  - 10.4.1. Keras
  - 10.4.2. Tensorflow v2
  - 10.4.3. Pytorch
  - 10.4.4. Прочее
- 10.5. Проект "Семантическая сегментация". Данные, фаза 1
  - 10.5.1. Анализ проблемы
  - 10.5.2. Источник ввода данных
  - 10.5.3. Анализ данных
  - 10.5.4. Подготовка данных
- 10.6. Проект "Семантическая сегментация". Обучение, фаза 2
  - 10.6.1. Выбор алгоритма
  - 10.6.2. Обучение
  - 10.6.3. Оценка



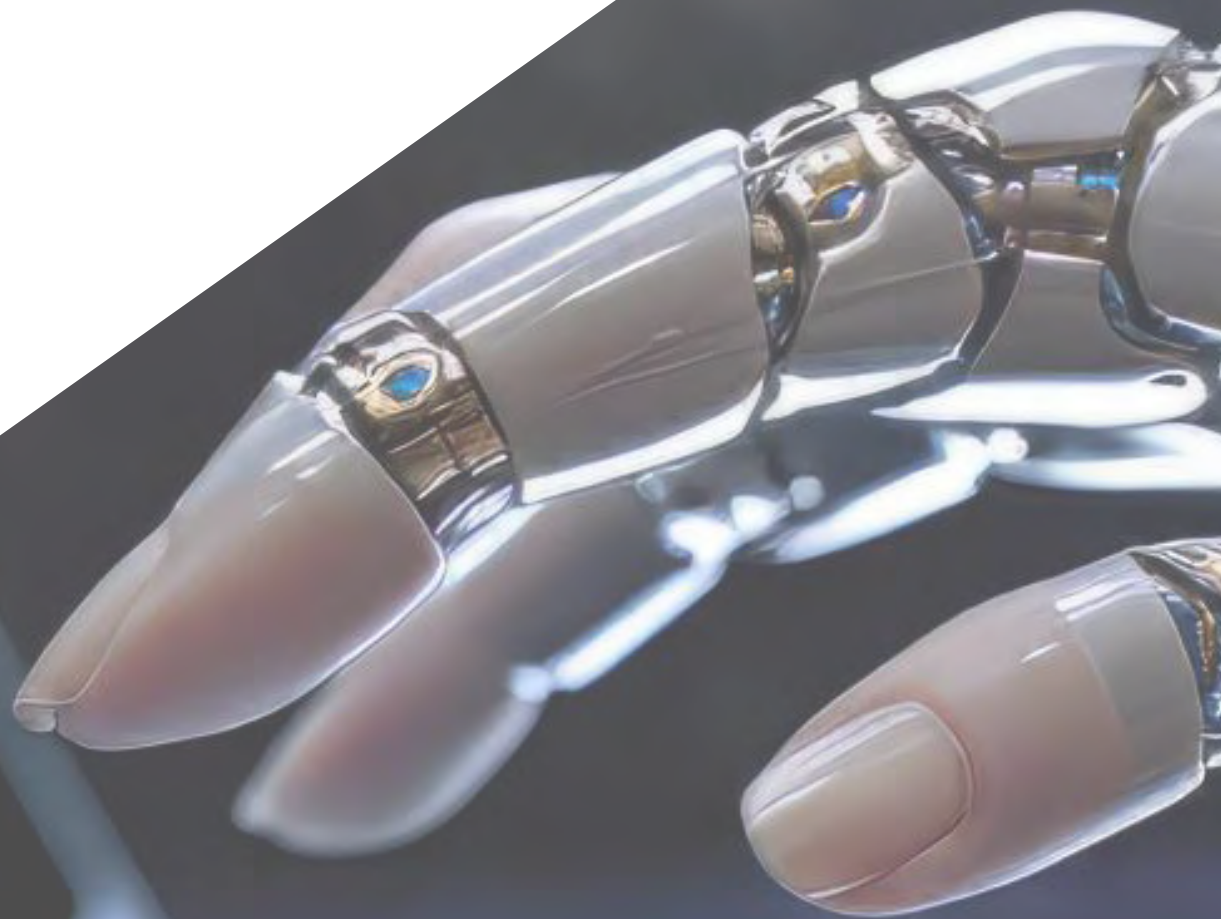
- 10.7. Проект "Семантическая сегментация". Результаты, фаза 3
  - 10.7.1. Тонкая настройка
  - 10.7.2. Презентация решения
  - 10.7.3. Выводы
- 10.8. Автоэнкодеры
  - 10.8.1. Автоэнкодеры
  - 10.8.2. Архитектура автоэнкодера.
  - 10.8.3. Автоэнкодеры для устранения шумов
  - 10.8.4. Автоэнкодеры раскрашивания
- 10.9. Генеративно-сопоставительная сеть (GANs)
  - 10.9.1. Генеративно-сопоставительная сеть (GANs)
  - 10.9.2. Архитектура DCGAN
  - 10.9.3. Условная GAN
- 10.10. Улучшенные генеративные адверсарные сети
  - 10.10.1. Общий обзор проблем
  - 10.10.2. WGAN
  - 10.10.3. LSGAN
  - 10.10.4. ACGAN

06

# Методология

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

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





“

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



## Исследование кейсов для контекстуализации всего содержания

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

“

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



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



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

## Инновационный и отличный от других метод обучения

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



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

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

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

## Методология *Relearning*

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

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

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

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

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







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

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

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

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



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



#### Учебный материал

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

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



#### Мастер-классы

Существуют научные данные о пользе экспертного наблюдения третьей стороны.

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



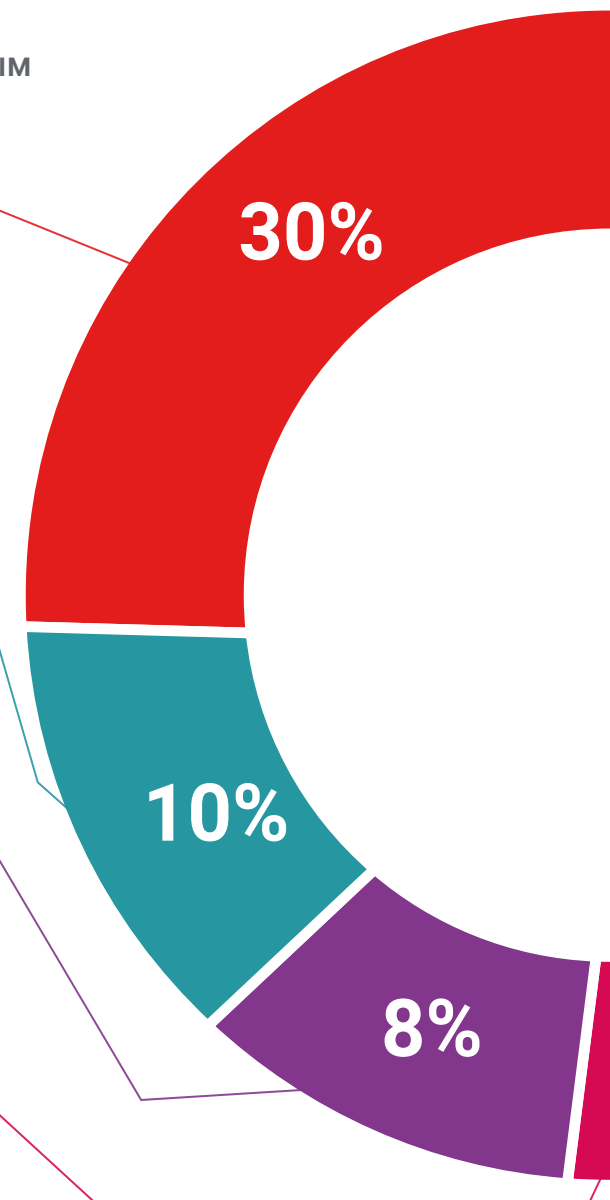
#### Практика навыков и компетенций

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



#### Дополнительная литература

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





#### Метод кейсов

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



#### Интерактивные конспекты

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



#### Тестирование и повторное тестирование

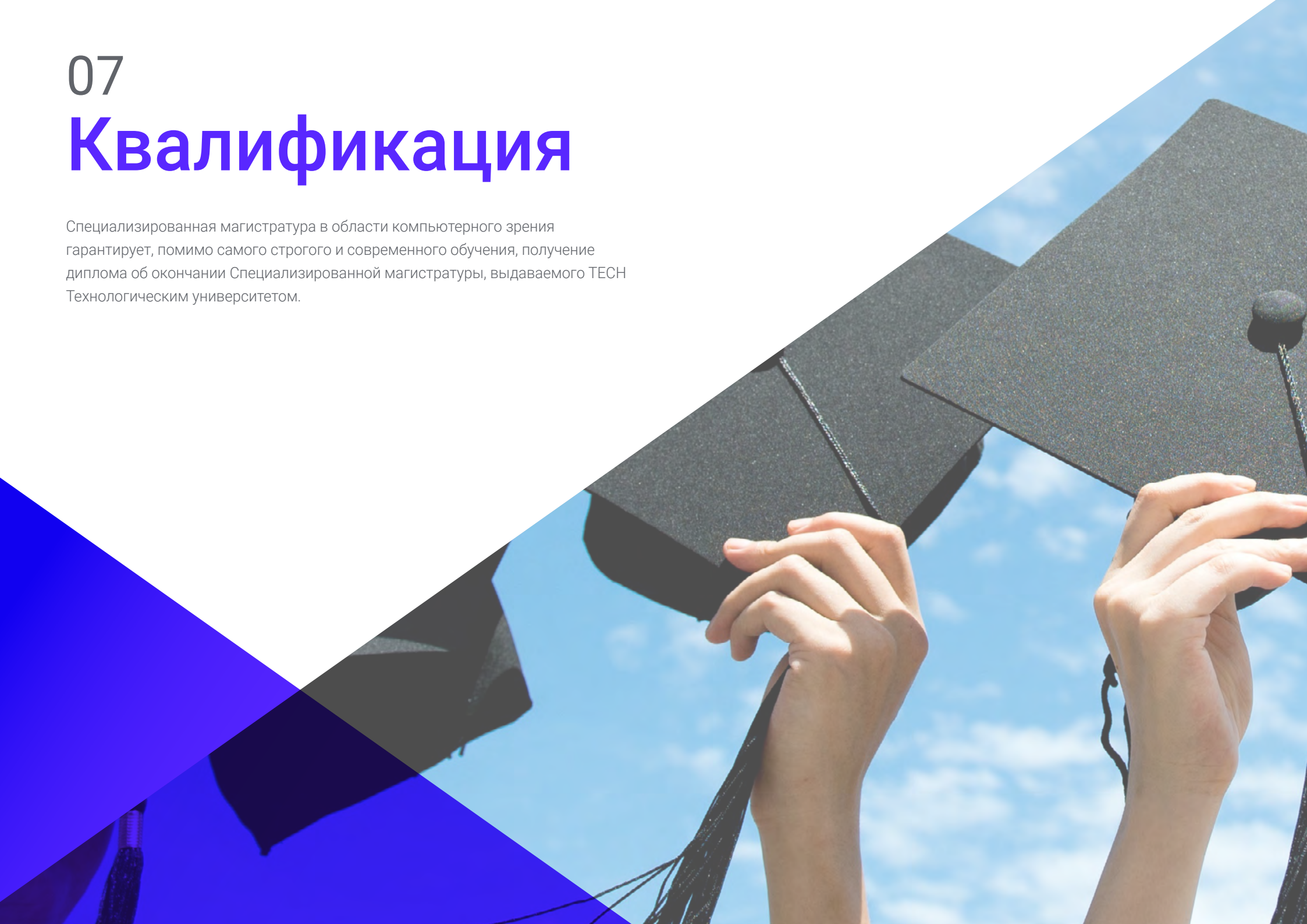
На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



07

# Квалификация

Специализированная магистратура в области компьютерного зрения 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 компьютерного зрения** содержит самую полную и современную программу на рынке.

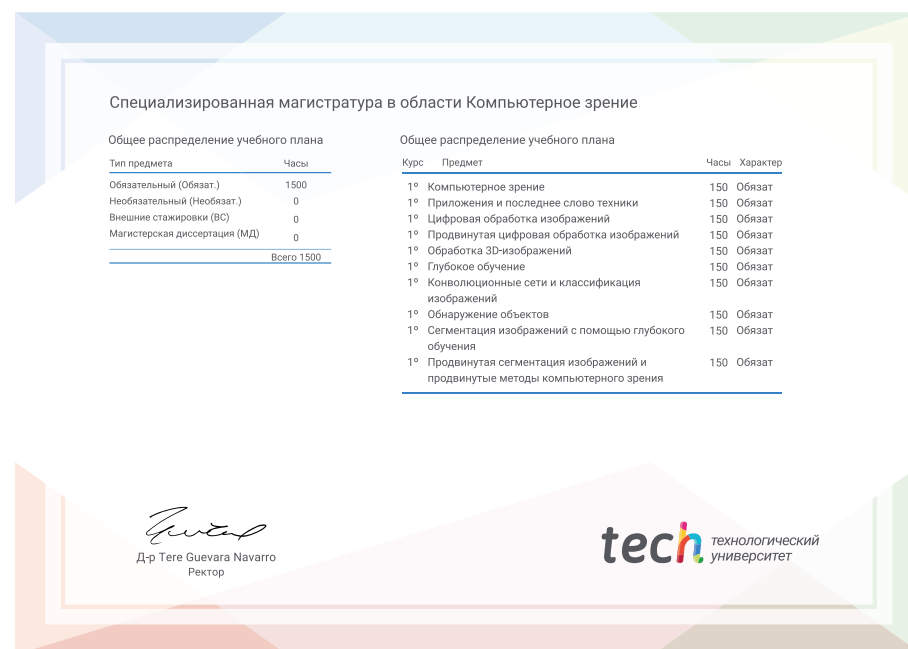
После прохождения аттестации студент получит по почте\* с подтверждением получения соответствующий диплом **Специализированной магистратуры**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

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 компьютерного зрения**

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 Институты

Знания Настоящее Качество

Веб обучение Компьютерное зрение

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

**tech** технологический  
университет

Специализированная  
магистратура  
Компьютерное зрение

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

# Специализированная магистратура

## Компьютерное зрение