

# Профессиональная магистерская специализация

Виртуальная реальность  
и компьютерное зрение





## Профессиональная магистерская специализация

Виртуальная реальность  
и компьютерное зрение

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 2 года
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

Веб-доступ: [www.techtitute.com/ru/information-technology/advanced-master-degree/advanced-master-degree-virtual-reality-computer-vision](http://www.techtitute.com/ru/information-technology/advanced-master-degree/advanced-master-degree-virtual-reality-computer-vision)



# Оглавление

01

Презентация программы

---

стр. 4

02

Почему стоит  
учиться в TESH?

---

стр. 8

03

Учебный план

---

стр. 12

04

Цели обучения

---

стр. 30

05

Возможности карьерного  
роста

---

стр. 36

06

Методика обучения

---

стр. 40

07

Преподавательский  
состав

---

стр. 50

08

Квалификация

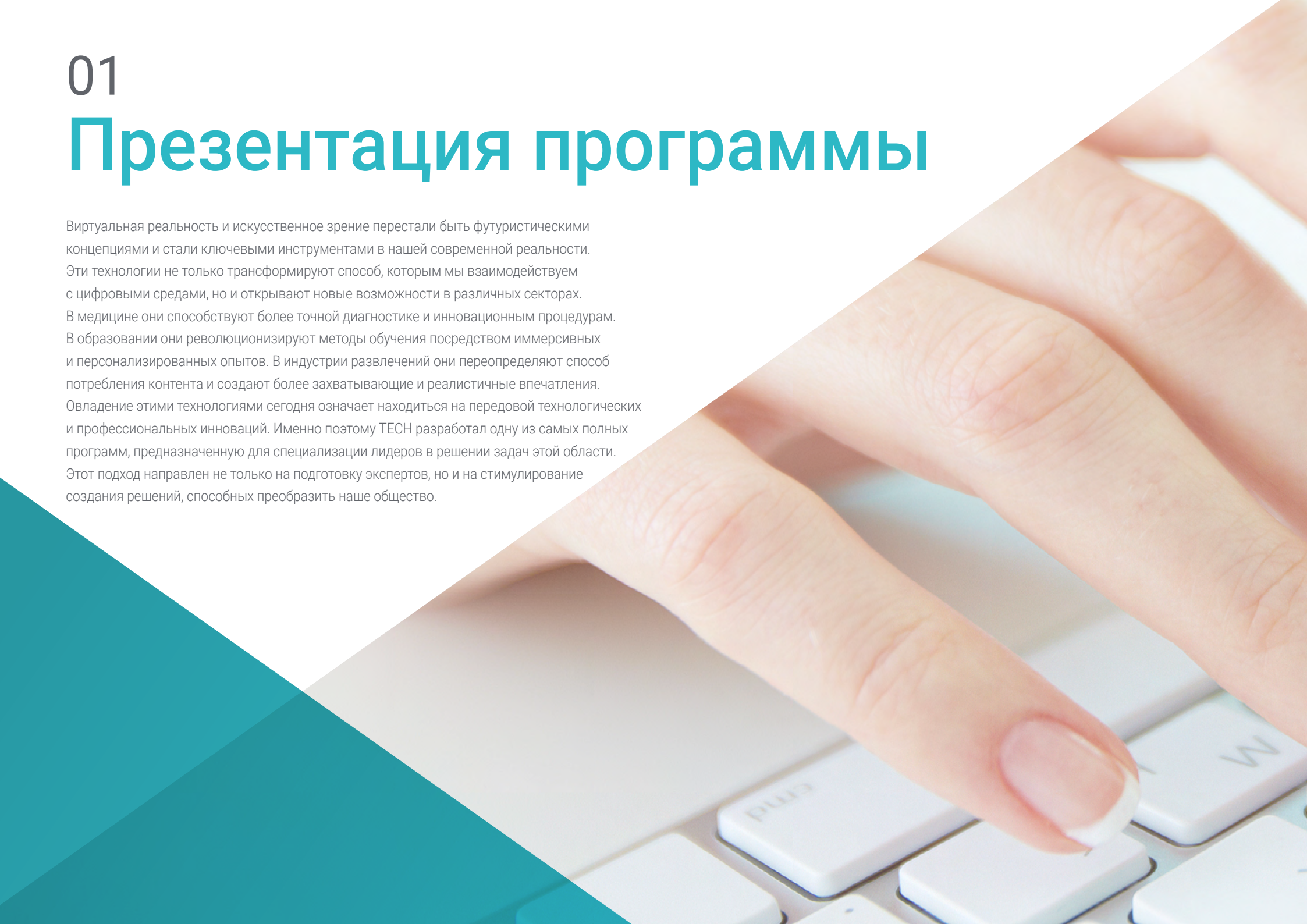
---

стр. 56

01

# Презентация программы

Виртуальная реальность и искусственное зрение перестали быть футуристическими концепциями и стали ключевыми инструментами в нашей современной реальности. Эти технологии не только трансформируют способ, которым мы взаимодействуем с цифровыми средами, но и открывают новые возможности в различных секторах. В медицине они способствуют более точной диагностике и инновационным процедурам. В образовании они революционизируют методы обучения посредством иммерсивных и персонализированных опытов. В индустрии развлечений они переопределяют способ потребления контента и создают более захватывающие и реалистичные впечатления. Овладение этими технологиями сегодня означает находиться на передовой технологических и профессиональных инноваций. Именно поэтому TECH разработал одну из самых полных программ, предназначенную для специализации лидеров в решении задач этой области. Этот подход направлен не только на подготовку экспертов, но и на стимулирование создания решений, способных преобразить наше общество.



“

*Позиционируйте себя в бурно развивающейся отрасли, пройдя лучшую программу на университетской сцене, которую может предложить только TECH”*

Виртуальная реальность переносит нас в иммерсивные миры, предоставляя возможности для опыта, охватывающего от симуляции сложных операций до архитектурного проектирования в реальном времени. Влияние этой дисциплины выходит за пределы технологической сферы, так как она формирует то, как мы живем, работаем и учимся. Ее постоянная эволюция требует не только квалифицированных специалистов, способных внедрять эти инструменты, но и провидцев, способных расширять их применение на новые горизонты.

Со своей стороны, компьютерное зрение предоставляет машинам возможность интерпретировать и анализировать изображения и видео, что способствует развитию передовых технологий. К ним относятся автономные транспортные средства, которые революционизируют транспорт, и платформы для медицинской диагностики, повышающие точность и эффективность в сфере здравоохранения. Кроме того, последние достижения в этой области, такие как многозадачные модели и генеративные технологии, открывают новые возможности для создания инновационных решений. Интеграция с edge computing также упростила обработку данных в режиме реального времени, что еще больше расширяет возможности применения компьютерного зрения. По всем этим причинам, быть квалифицированным специалистом в этих дисциплинах не только открывает двери в постоянно растущем технологическом секторе, но и позволяет участвовать в проектах, оказывающих реальное влияние на повседневную жизнь. Кроме того, это способствует развитию технологий, которые продолжают трансформировать способ нашего взаимодействия с миром и улучшают качество нашей жизни.

Учебная программа TECH, вместе с 100% онлайн-методологией и подходом обучения Relearning, позволяет студенту полностью сосредоточиться на ключевых предметах для специализации в этих технологических областях. Кроме того, студент получит поддержку от наиболее специализированного преподавательского состава и самых актуальных исследований в образовательной сфере. Все это без фиксированного расписания и из любой точки мира, что позволяет студенту адаптировать обучение под свой собственный темп, не вмешиваясь в его личные или рабочие обязательства.

Данная **Профессиональная магистерская специализация в области виртуальной реальности и компьютерного зрения** содержит самую полную и актуальную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области информатики
- ♦ Наглядное, схематичное и исключительно практическое содержание курса предоставляет научную и практическую информацию по тем дисциплинам, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности
- ♦ Практические упражнения для самопроверки, контроля и улучшения успеваемости
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методологиям в области виртуальной реальности и компьютерного зрения
- ♦ 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



*Сочетание креативности и технологий ждет вас, чтобы вы начали разрабатывать отличные решения с глобальным воздействием"*

“

*Станьте лучшим в области виртуальной реальности и компьютерного зрения в своем собственном темпе, без расписания и из любой точки мира”*

В преподавательский состав входят профессионалы в области дизайна, которые приносят в эту программу опыт своей работы, а также признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит специалисту пройти обучение с учетом ситуации и контекста, то есть в интерактивной среде, которая обеспечит погружение в учебный процесс, запрограммированный на обучение в реальных ситуациях.

В центре внимания этой программы — проблемно-ориентированное обучение, с помощью которого студент должен попытаться разрешить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. Для этого специалисту будет помогать инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными и опытными специалистами.

*Освойте эти технологии с помощью дидактических инструментов, которые предлагает вам TECH, и начните менять жизнь.*

*Разрабатывайте приложения и решайте самые интересные задачи в крупнейшем в мире цифровом университете.*



02

# Почему стоит учиться в ТЕСН?

ТЕСН – крупнейший в мире цифровой университет. Имея впечатляющий каталог из более чем 14 000 академических программ, доступных на 11 языках, он позиционируется как лидер по трудоустройству с показателем 99%. Кроме того, университет располагает огромным преподавательским составом, включающим более 6 000 преподавателей с высочайшим международным авторитетом.



“

Пройдите обучение  
в крупнейшем в мире цифровом  
университете и обеспечьте  
себе профессиональный успех.  
Будущее начинается в TECH”

#### Лучший онлайн-университет в мире по версии FORBES

Авторитетный журнал Forbes, специализирующийся на бизнесе и финансах, отметил TECH как "лучший онлайн-университет в мире". Об этом недавно сообщили в статье цифровой версии издания, где рассматривается успешный кейс этого учебного заведения, "благодаря его академическому предложению, отбору преподавательского состава и инновационному методу обучения, ориентированному на подготовку профессионалов будущего"

#### Лучший международный преподавательский состав

Преподавательский состав TECH включает более 6 000 специалистов с мировым признанием. Среди профессоров, исследователей и топ-менеджеров транснациональных корпораций — Исая Ковингтон, тренер "Бостон Селтикс", Магда Романска, главный исследователь Harvard MetaLAB, Игнасио Вистумба, председатель отделения трансляционной молекулярной патологии в MD Anderson Cancer Center, Д.У. Пайн, креативный директор журнала TIME и другие.

#### Крупнейший цифровой университет в мире

TECH — крупнейший в мире цифровой университет. Мы — крупнейшее образовательное учреждение с самым обширным цифровым каталогом учебных программ, полностью онлайн, охватывающим большинство областей знаний. Мы предлагаем самое большое количество программ с выдачей дипломов собственного образца, а также официальных программ бакалавриата и программ последипломной подготовки в мире. В общей сложности более 14 000 университетских программ на одиннадцати языках, что делает нас крупнейшим образовательным учреждением в мире.



#### Самые полные учебные программы в университетской среде

TECH предлагает наиболее полные учебные программы, охватывающие как фундаментальные концепции, так и ключевые научные достижения в каждой конкретной области. Кроме того, эти программы постоянно обновляются, чтобы обеспечить студентам передовое академическое образование и наиболее востребованные профессиональные навыки. Таким образом, программы TECH дают студентам значительное преимущество для успешного карьерного роста.

#### Уникальный метод обучения

TECH — первый университет, использующий метод *Relearning* во всех своих учебных программах. Это лучшая методология онлайн-обучения, сертифицированная международными агентствами образовательного качества. Кроме того, эта инновационная академическая модель дополняется "Методом кейсов", формируя уникальную стратегию онлайн-обучения. В программу также включены передовые учебные ресурсы, среди которых подробные видеоматериалы, инфографики и интерактивные конспекты.

#### Официальный онлайн-университет NBA

TECH — официальный онлайн-университет NBA. Благодаря нашему партнерству с крупнейшей баскетбольной лигой мы предлагаем студентам эксклюзивные образовательные программы, а также широкий спектр учебных материалов, посвященных бизнесу лиги и другим аспектам спортивной индустрии. Каждая программа имеет уникальный учебный план и включает выдающихся приглашенных лекторов — профессионалов с выдающейся спортивной карьерой, которые делятся своим опытом по самым актуальным темам.

#### Лидеры по трудоустройству

TECH удалось стать университетом-лидером по трудоустройству. 99% студентов получают работу по специальности в течение одного года после окончания любой из программ университета. Столько же студентов сразу же добиваются карьерного роста. Все это благодаря методологии обучения, эффективность которой основана на приобретении практических навыков, необходимых для профессионального развития.



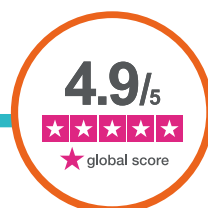
#### Google Partner Premier

Американский технологический гигант присвоил TECH статус Google Partner Premier. Эта награда, доступная лишь 3% компаний мира, подчеркивает эффективный, гибкий и адаптированный подход, который этот университет предоставляет своим студентам. Признание не только подтверждает высокий уровень строгости, производительности и инвестиций в цифровую инфраструктуру TECH, но и ставит этот университет среди ведущих технологических компаний мира.



#### Университет, получивший самые высокие оценки от своих студентов

Студенты признали TECH самым высоко оцененным университетом в мире на ведущих платформах с отзывами, отметив его высший рейтинг — 4,9 из 5, основанный на более чем 1 000 рецензиях. Эти результаты укрепляют позиции TECH как ведущего международного университета, отражая его превосходство и положительное влияние образовательной модели.



# 03

## Учебный план

Учебный план Профессиональной магистерской специализации по виртуальной реальности и компьютерному зрению разработан как комплексная и передовая академическая возможность в этих двух ключевых дисциплинах. Программа начинается с прочного фундамента по основам программирования, прикладной математике и обработке изображений. В ходе курса студенты углубятся в разработку виртуальных сред с использованием передовых инструментов. Кроме того, они изучат передовые методы моделирования и взаимодействия в иммерсивных средах.



“

Присоединяйтесь к TESH, и вы  
начнете преобразовать развлечения  
с помощью компьютерного зрения”

## 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. *Time of Flight*
  - 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. IR-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 современное состояние**

- 2.1. Промышленное применение
  - 2.1.1. Библиотеки машинного 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. Беспилотные летательные аппараты
  - 2.7.2. AGV
  - 2.7.3. Зрение в сотрудничающих роботах
  - 2.7.4. Глаза роботов
- 2.8. Дополненная реальность
  - 2.8.1. Функционирование
  - 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. Произведение и деление
  - 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

- 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. Продвинутое цифровое изображение

- 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. *Facial Landmark Detection*
  - 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. *High Dinamic Range (HDR)* и *Photometric Stereo*
  - 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. *Features 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 *Mesh* до *Point Cloud*
  - 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 *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. *Прямое распространение*
  - 6.2.5. *Backpropagation*
  - 6.2.6. *Feature vectors*
- 6.3. Функции потерь (*loss functions*)
  - 6.3.1. Функция потерь
  - 6.3.2. Виды функций потерь
  - 6.3.3. Выбор функции потерь

- 6.4. Функции активации
  - 6.4.1. Функция 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. *Чрезмерная подгонка 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. *Besa*
- 6.8. Метрики оценки нейронных сетей
  - 6.8.1. *Accuracy*
  - 6.8.2. *Dice coefficient*
  - 6.8.3. *Чувствительность 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. Тренировка
- 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. *Polling*
- 7.2.5. *Полносвязная нейронная сеть*

## 7.3. Метрические данные

- 7.3.1. Метод матричной путаницы
- 7.3.2. *Accuracy*
- 7.3.3. *Прецизионность*
- 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*
- 8.2. Метрики оценки
  - 8.2.1. IOU - *Intersection Over Union*
  - 8.2.2. Доверительный интервал
  - 8.2.3. Recall
  - 8.2.4. Прецизионность
  - 8.2.5. Recall - Precision Curve
  - 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. Не максимальное подавление
- 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 кубика (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. Инстантная сегментация с применением *глубокого обучения*: *Mask RCNN*
  - 9.8.1. Mask RCNN
  - 9.8.2. Архитектура
  - 9.8.3. Применение Mask RCNN
- 9.9. Сегментация видео
  - 9.9.1. STFCN
  - 9.9.2. Semantic Video CNNs
  - 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

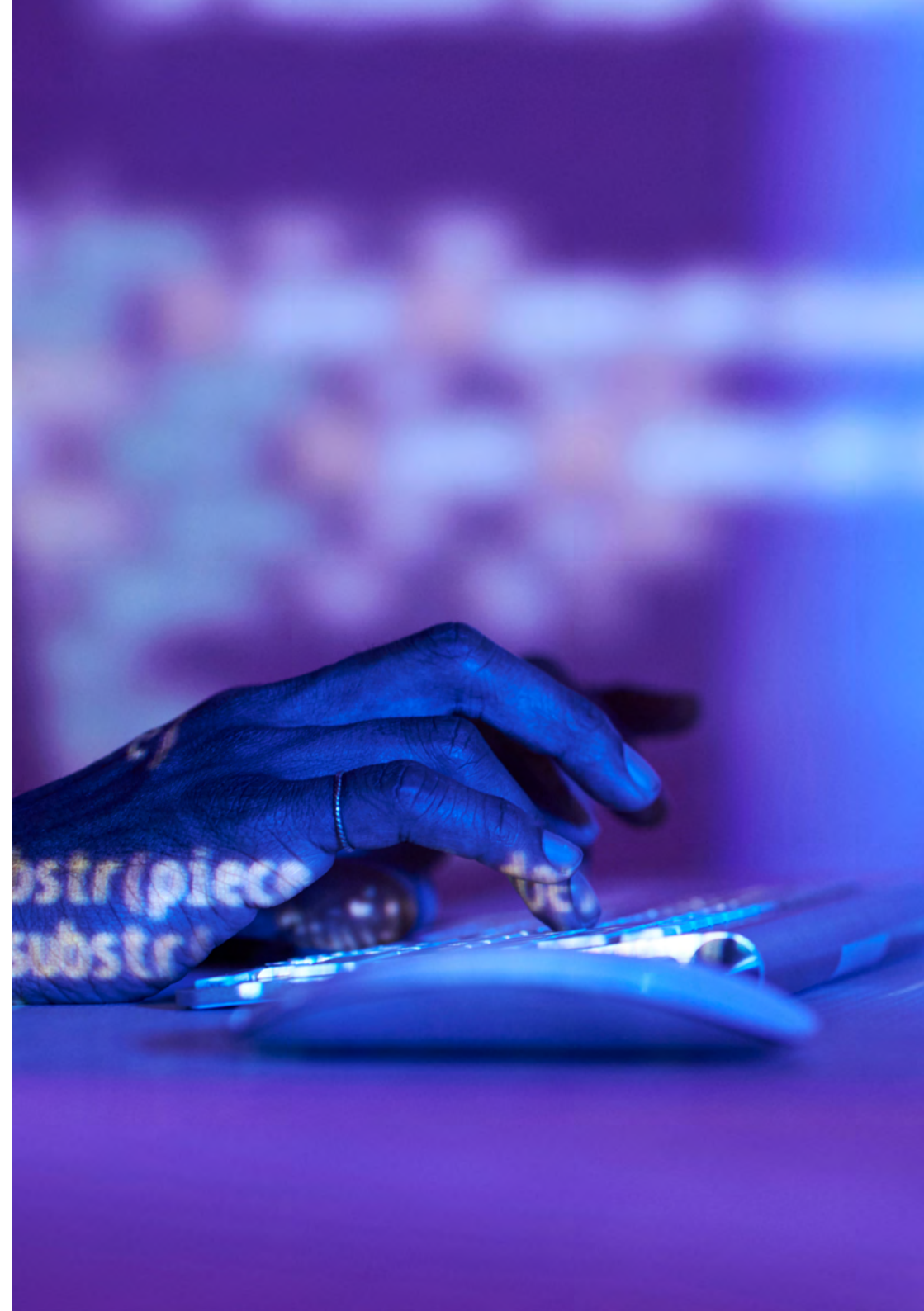
## Модуль 10. Продвинутая сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения

- 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. CCP Dataset
- 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. Тренировка
  - 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 состязательные сети
  - 10.10.1. Общий обзор проблем
  - 10.10.2. WGAN
  - 10.10.3. LSGAN
  - 10.10.4. ACGAN

## Модуль 11. Индустрия 3D

- 11.1. 3D-индустрия в анимации и видеоиграх
  - 11.1.1. Анимация 3D
  - 11.1.2. 3D-индустрия в анимации и видеоиграх
  - 11.1.3. Анимация 3D Последующие действия:
- 11.2. 3D в видеоиграх
  - 11.2.1. Видеоигры. Ограничения
  - 11.2.2. Разработка 3D-видеоигры. Трудности
  - 11.2.3. Решение трудностей при разработке видеоигры
- 11.3. Программное обеспечение для 3D в видеоиграх
  - 11.3.1. Maya. Плюсы и минусы
  - 11.3.2. 3Ds Max. Плюсы и минусы
  - 11.3.3. Blender. Плюсы и минусы
- 11.4. Pipeline в создании 3D ассетов для видеоигр
  - 11.4.1. Идея и сборка из Modelsheet
  - 11.4.2. Моделирование с низкой геометрией и детализовка на высоком уровне
  - 11.4.3. Проецирование деталей с помощью текстур



- 11.5. Ключевые художественные стили в 3D для видеоигр
  - 11.5.1. Стилль cartoon
  - 11.5.2. Реалистичный стиль
  - 11.5.3. Cel shading
  - 11.5.4. *Захват движения*
- 11.6. Интеграция 3D
  - 11.6.1. Интеграция 2d в цифровой мир
  - 11.6.2. Интеграция 3d в цифровой мир
  - 11.6.3. Интеграция в реальный мир (AR, MR/XR)
- 11.7. Ключевые факторы 3D для разных отраслей
  - 11.7.1. 3D в кино и сериалах
  - 11.7.2. 3D в видеоиграх
  - 11.7.3. 3D в рекламе
- 11.8. Render: Render в реальном времени и предварительный рендеринг
  - 11.8.1. Освещение
  - 11.8.2. Формирование теней
  - 11.8.3. Качество vs. Скорость
- 11.9. Создание 3D-ассетов в 3D Max
  - 11.9.1. Программное обеспечение 3D Max
  - 11.9.2. Интерфейс, меню, панель инструментов
  - 11.9.3. Контроль
  - 11.9.4. Сцена
  - 11.9.5. *Порт просмотра*
  - 11.9.6. *Простые формы*
  - 11.9.7. Создание, изменение и трансформация объектов
  - 11.9.8. Создание 3D-сцены
  - 11.9.9. 3D-моделирование профессиональных ассетов для видеоигр
  - 11.9.10. Редакторы материалов
    - 11.9.10.1. Создание и редактирование материалов
    - 11.9.10.2. Нанесение света на материалы
    - 11.9.10.3. Модификатор UVW Map. Картографические координаты
    - 11.9.10.4. Создание текстур

- 11.10. Организация рабочего пространства и лучшие практики
  - 11.10.1. Создание проекта
  - 11.10.2. Структура папки проекта
  - 11.10.3. Пользовательская функциональность

## Модуль 12. Искусство и 3D в индустрии видеоигр

- 12.1. 3D-проекты в виртуальной реальности
  - 12.1.1. Программное обеспечение для создания 3D-моделей
  - 12.1.2. Программное обеспечение для редактирования изображений
  - 12.1.3. Виртуальная реальность.
- 12.2. Типичные проблемы, решения и потребности проекта
  - 12.2.1. Потребности проекта
  - 12.2.2. Возможные проблемы
  - 12.2.3. Решения
- 12.3. Изучение эстетической линии для создания художественного стиля в видеоиграх: От разработки игр до создания 3D-арта
  - 12.3.1. Выбор целевой аудитории видеоигры. Кого мы хотим привлечь
  - 12.3.2. Художественные возможности разработчика
  - 12.3.3. Окончательное определение эстетической линии
- 12.4. Поиск ссылок и анализ конкурентов на эстетическом уровне
  - 12.4.1. Pinterest и подобные веб-сайты
  - 12.4.2. Создание Modelsheet
  - 12.4.3. Поиск конкурентов
- 12.5. Создание библиографии и брифинга
  - 12.5.1. Создание библиографии
  - 12.5.2. Создание документа концепции проекта
  - 12.5.3. Разработка брифинга
- 12.6. Сценарии и ассеты
  - 12.6.1. Планирование изготовления ассетов на разных уровнях
  - 12.6.2. Разработка сценария
  - 12.6.3. Разработка ассетов
- 12.7. Интеграция ассетов на разных уровнях и их тестирование
  - 12.7.1. Процесс интеграции в уровни
  - 12.7.2. Текстуры
  - 12.7.3. Последние штрихи

- 12.8. Персонажи
  - 12.8.1. Планирование производства персонажей
  - 12.8.2. Дизайн персонажей
  - 12.8.3. Создание ассетов для персонажей
- 12.9. Интеграция персонажей в сценарии и тестирование
  - 12.9.1. Процесс интеграции персонажей с в уровни
  - 12.9.2. Потребности проекта
  - 12.9.3. Анимация
- 12.10. Звук в 3D-видеоиграх
  - 12.10.1. Интерпретация проектного досье для создания звуковой идентичности видеоигры
  - 12.10.2. Процессы композиции и производства
  - 12.10.3. Создание музыкального сопровождения
  - 12.10.4. Создание звуковых эффектов
  - 12.10.5. Озвучивание

## Модуль 13. Продвинутое 3D

- 13.1. Передовые методы 3D-моделирования
  - 13.1.1. Конфигурация интерфейса
  - 13.1.2. От наблюдений к моделированию
  - 13.1.3. Моделирование частичных разрядов
  - 13.1.4. Органическое моделирование для видеоигр
  - 13.1.5. Расширенное отображение 3D-объектов
- 13.2. Продвинутое 3D *текстурирование*
  - 13.2.1. Интерфейс Substance Painter
  - 13.2.2. Материалы, *альфы* и использование кистей
  - 13.2.3. Использование частиц
- 13.3. Экспорт для программ 3D и Unreal Engine
  - 13.3.1. Интеграция Unreal Engine в проекты
  - 13.3.2. Интеграция 3D моделей
  - 13.3.3. Применение текстур в Unreal Engine

- 13.4. *Цифровая скульптура*
  - 13.4.1. Цифровое *скульптурирование* с помощью ZBrush
  - 13.4.2. Первые шаги в Zbrush
  - 13.4.3. Интерфейс, меню и навигация
  - 13.4.4. Опорные изображения
  - 13.4.5. Полное 3D-моделирование объекта в zBrush
  - 13.4.6. Использование базовых сеток
  - 13.4.7. Частичное моделирование
  - 13.4.8. Экспорт 3D моделей в zBrush
- 13.5. Использование Polypaint
  - 13.5.1. Кисти для продвинутого уровня
  - 13.5.2. Текстуры
  - 13.5.3. Материалы по умолчанию
- 13.6. Ретопология
  - 13.6.1. Ретопология. Использование в индустрии видеоигр
  - 13.6.2. Создание сетки *low-poly*
  - 13.6.3. Использование программного обеспечения для ретопологии
- 13.7. Позы 3D-модели
  - 13.7.1. Просмотры эталонных изображений
  - 13.7.2. Использование *транспонирования*
  - 13.7.3. Использование транспонирования для моделей, состоящих из разных частей
- 13.8. Экспорт 3D-моделей
  - 13.8.1. Экспорт 3D моделей
  - 13.8.2. Генерация текстур для экспорта
  - 13.8.3. Конфигурация 3d-модели с различными материалами и текстурами
  - 13.8.4. Предварительный просмотр 3D-модели
- 13.9. Передовые методы работы
  - 13.9.1. Рабочий процесс 3D-моделирования
  - 13.9.2. Организация рабочих процессов в 3D-моделировании
  - 13.9.3. Оценка трудозатрат на производство
- 13.10. Доработка и экспорт моделей для других программ
  - 13.10.1. Рабочий процесс для завершения работы над моделью
  - 13.10.2. Экспорт с использованием Zplugging
  - 13.10.3. Возможные файлы. Преимущества и недостатки

**Модуль 14. 3D-анимация**

- 14.1. Управление программным обеспечением
  - 14.1.1. Обработка информации и методология работы
  - 14.1.2. Анимация
  - 14.1.3. Сроки и объем
  - 14.1.4. Анимация с использованием базовых объектов
  - 14.1.5. Прямая и обратная кинематика
  - 14.1.6. Обратная кинематика
  - 14.1.7. Кинематическая цепь
- 14.2. Анатомия. Двунogie vs. четверонogie
  - 14.2.1. Двунogie
  - 14.2.2. Четверонogie
  - 14.2.3. Цикл ходьбы
  - 14.2.4. Цикл бега
- 14.3. Риг лица и Morpher
  - 14.3.1. Мимика. Lip-sync, глаза, фокус внимания
  - 14.3.2. Редактирование последовательностей
  - 14.3.3. Фонетика. Важность
- 14.4. Прикладная анимация
  - 14.4.1. 3D-анимация для кино и телевидения
  - 14.4.2. Анимация для видеоигр
  - 14.4.3. Анимация для других приложений
- 14.5. Захват движений с помощью Kinect
  - 14.5.1. Захват движения для анимации
  - 14.5.2. Последовательность движения
  - 14.5.3. Интеграция в Blender
- 14.6. Скелет, *скиннинг* и *сетап*
  - 14.6.1. Взаимодействие между скелетом и геометрией
  - 14.6.2. Интерполяция сетки
  - 14.6.3. Анимационные грузы
- 14.7. *Действие*
  - 14.7.1. Язык тела
  - 14.7.2. Позирование
  - 14.7.3. Редактирование последовательностей

- 14.8. Камеры и снимки
  - 14.8.1. Камера и окружающая среда
  - 14.8.2. Композиция снимка и персонажи
  - 14.8.3. Обработка
- 14.9. Визуальные спецэффекты
  - 14.9.1. Визуальные эффекты и анимация
  - 14.9.2. Виды оптических эффектов
  - 14.9.3. 3D VFX L
- 14.10. Аниматор в роли актера
  - 14.10.1. Реплики
  - 14.10.2. Рекомендации от актеров
  - 14.10.3. От камеры до программы

**Модуль 15. Владение Unity 3D и искусственным интеллектом**

- 15.1. Видеоигра. Unity 3D
  - 15.1.1. Видеоигра
  - 15.1.2. Видеоигра. Ошибки и попадания
  - 15.1.3. Применение видеоигр в других областях и отраслях
- 15.2. Разработка видеоигр. Unity 3D
  - 15.2.1. План производства и фазы разработки
  - 15.2.2. Методология разработки
  - 15.2.3. Патчи и дополнительный контент
- 15.3. Unity 3D
  - 15.3.1. Unity 3D Области применения
  - 15.3.2. Создание сценариев в Unity 3D
  - 15.3.3. *Asset Store* и *сторонние* плагины
- 15.4. Физические, входные данные
  - 15.4.1. InputSystem
  - 15.4.2. Физика в Unity 3D
  - 15.4.3. *Анимация и аниматор*
- 15.5. Создание прототипов в Unity
  - 15.5.1. *Блокинг и коллайдеры*
  - 15.5.2. Префабы
  - 15.5.3. Scriptable Objects

- 15.6. Конкретные приемы программирования
  - 15.6.1. Модель Singleton
  - 15.6.2. Загрузка ресурсов при запуске игр Windows
  - 15.6.3. Производительность и Profiler
- 15.7. Видеоигры для мобильных устройств
  - 15.7.1. Игры для устройств Android
  - 15.7.2. Игры для устройств IOS
  - 15.7.3. Разработка кросс-платформ
- 15.8. Дополненная реальность
  - 15.8.1. Типы игр с дополненной реальностью
  - 15.8.2. ARkit и ARcore
  - 15.8.3. Разработка Vuforia
- 15.9. Программирование искусственного интеллекта
  - 15.9.1. Алгоритмы искусственного интеллекта
  - 15.9.2. Автоматы конечных состояний
  - 15.9.3. Нейронные сети
- 15.10. Распределение и маркетинг
  - 15.10.1. Искусство публикации и продвижения видеоигры
  - 15.10.2. Лицо, ответственное за успех
  - 15.10.3. Стратегии

## Модуль 16. Разработка 2D и 3D-видеоигр

- 16.1. Растеризованные графические ресурсы
  - 16.1.1. Спрайты
  - 16.1.2. Атласы
  - 16.1.3. Текстуры
- 16.2. Разработка интерфейса и меню
  - 16.2.1. Unity GUI
  - 16.2.2. Unity UI
  - 16.2.3. UI Toolkit
- 16.3. Анимационные системы
  - 16.3.1. Кривые и анимационные клавиши
  - 16.3.2. Применение анимационных событий
  - 16.3.3. Изменения

- 16.4. Материалы и шейдеры
  - 16.4.1. Компоненты материала
  - 16.4.2. Типы RenderPass
  - 16.4.3. Shaders
- 16.5. Частицы
  - 16.5.1. Система частиц
  - 16.5.2. Излучатели и суб-излучатели
  - 16.5.3. Скриптинг
  - 16.5.4. Освещение
- 16.6. Режимы освещения
  - 16.6.1. Запекание освещения
  - 16.6.2. Световые зонды
- 16.7. Mecanim
  - 16.7.1. State Machines, SubState Machines и переходы между анимациями
  - 16.7.2. Blend trees
  - 16.7.3. Слои анимации и IK
- 16.8. Кинематическая обработка
  - 16.8.1. Таймлайн
  - 16.8.2. Постобработка эффектов
  - 16.8.3. Universal Render Pipeline и High Definition Render Pipeline
- 16.9. Продвинутый VFX
  - 16.9.1. VFX Graph
  - 16.9.2. Shader Graph
  - 16.9.3. Pipeline tolos
- 16.10. Аудиокомпоненты
  - 16.10.1. Аудиоисточник и аудиослушатель
  - 16.10.2. Audio Mixer
  - 16.10.3. Audio Spatializer

## Модуль 17. Программирование, создание механик и прототипирование видеоигр

- 17.1. Технический процесс
  - 17.1.1. Модели *lowpoly* и *highpoly* в Unity
  - 17.1.2. Конфигурация материала
  - 17.1.3. High Definition Render Pipeline
- 17.2. Дизайн персонажей
  - 17.2.1. Движение
  - 17.2.2. Разработка коллайдера
  - 17.2.3. Создание и поведение
- 17.3. Импорт скелетных сеток в Unity
  - 17.3.1. Экспорт *skeletal meshes* из 3D-программ
  - 17.3.2. *Скелетные сетки* в Unity
  - 17.3.3. Якорные точки для аксессуаров
- 17.4. Импорт анимации
  - 17.4.1. Подготовка анимации
  - 17.4.2. Импорт анимации
  - 17.4.3. Аниматор и переходы
- 17.5. Редактор анимации
  - 17.5.1. Создание *blend spaces*
  - 17.5.2. Создание *анимационного монтажа*
  - 17.5.3. Редактирование анимаций, доступных *только для чтения*
- 17.6. Создание и моделирование *рэгдолла*
  - 17.6.1. Конфигурация *рэгдолла*
  - 17.6.2. *Рэгдолл* в анимационный график
  - 17.6.3. Конфигурация *рэгдолла*
- 17.7. Ресурсы для создания персонажа
  - 17.7.1. Библиотеки
  - 17.7.2. Импорт и экспорт библиотечных материалов
  - 17.7.3. Обработка материалов
- 17.8. Рабочие команды
  - 17.8.1. Иерархия и роли в работе
  - 17.8.2. Системы управления версиями
  - 17.8.3. Разрешение конфликтов

- 17.9. Требования для успешного развития
  - 17.9.1. Создание для успеха
  - 17.9.2. Оптимальное развитие
  - 17.9.3. Основные требования
- 17.10. Упаковка для публикации
  - 17.10.1. *Настройки игрока*
  - 17.10.2. *Сборка*
  - 17.10.3. Создание установщика

## Модуль 18. Разработка иммерсивных видеоигр в VR

- 18.1. Особенности VR
  - 18.1.1. Традиционные и VR-видеоигры. Различия
  - 18.1.2. *Болезнь движения*: подвижность по отношению к эффектам
  - 18.1.3. Уникальные взаимодействия в VR
- 18.2. Общение
  - 18.2.1. События
  - 18.2.2. Физические *триггеры*
  - 18.2.3. Виртуальный и реальный мир
- 18.3. Погружающая локомоция
  - 18.3.1. Телепортация
  - 18.3.2. *Раскачивание рук*
  - 18.3.3. Движение вперед с *Facing* и без него
- 18.4. Физика в VR
  - 18.4.1. Перемещение и бросание объектов
  - 18.4.2. Вес и масса в VR
  - 18.4.3. Гравитация в VR
- 18.5. Интерфейс пользователя в VR
  - 18.5.1. Позиционирование и изгиб элементов интерфейса
  - 18.5.2. Режимы взаимодействия с меню в VR
  - 18.5.3. Лучшие практики для комфортного восприятия
- 18.6. Анимация в VR
  - 18.6.1. Интеграция анимированных моделей в VR
  - 18.6.2. Анимированные объекты и персонажи vs. Физические объекты
  - 18.6.3. Анимированные переходы vs процедурные переходы

- 18.7. Аватар
  - 18.7.1. Представление аватара из его собственных глаз
  - 18.7.2. Внешнее представление собственного аватара
  - 18.7.3. Обратная кинематика и процедурная анимация применяемая к аватару
- 18.8. Аудио
  - 18.8.1. Настройка аудиоисточников и аудиопрослушивателей для VR
  - 18.8.2. Доступные эффекты для более погружающего опыта
  - 18.8.3. Audio Spatializer VR
- 18.9. Оптимизация в проектах VR и AR
  - 18.9.1. *Окклюзионный отбор*
  - 18.9.2. *Статическое объединение*
  - 18.9.3. Настройки качества и типы Render Pass
- 18.10. Практика: Escape Room VR
  - 18.10.1. Проектирование опыта
  - 18.10.2. *Лейаут* сцены
  - 18.10.3. Разработка механик

## Модуль 19. Профессиональный звук для 3D-видеоигр в VR

- 19.1. Аудио в профессиональных 3D-видеоиграх
  - 19.1.1. Аудио в видеоиграх
  - 19.1.2. Типы звуковых стилей в современных видеоиграх
  - 19.1.3. Пространственные звуковые модели
- 19.2. Изучение предварительного материала
  - 19.2.1. Изучение документации проекта игры
  - 19.2.2. Изучение документации проекта уровней
  - 19.2.3. Оценка сложности и типа проекта по созданию аудио
- 19.3. Изучение звуковых источников
  - 19.3.1. Список основных источников по сходству с проектом
  - 19.3.2. Аудиозаписи из других источников для придания видеоигре идентичности
  - 19.3.3. Изучение источников и подведение итогов
- 19.4. Разработка звукового стиля видеоигры
  - 19.4.1. Основные факторы, влияющие на проект
  - 19.4.2. Важные аспекты в композиции аудио: инструменты, темп и др.
  - 19.4.3. Определение голосов

- 19.5. Создание саундтрека
  - 19.5.1. Список сред и аудио
  - 19.5.2. Определение мотива, темы и инструментов
  - 19.5.3. Композиция и звуковые тесты в функциональных прототипах
- 19.6. Создание звуковых эффектов (FX)
  - 19.6.1. Звуковые эффекты: типы FX и полный список в соответствии с потребностями проекта
  - 19.6.2. Определение мотива, темы и создание
  - 19.6.3. Оценка FX звука и функциональное тестирование прототипа
- 19.7. Создание голосов
  - 19.7.1. Виды голосов и список фраз
  - 19.7.2. Поиск и оценка актеров и актрис дубляжа
  - 19.7.3. Оценка записей и тесты голосов в функциональных прототипах
- 19.8. Оценка качества аудио
  - 19.8.1. Подготовка сессий прослушивания с командой разработчиков
  - 19.8.2. Интеграция всех аудио в функциональный прототип
  - 19.8.3. Тесты и оценка полученных результатов
- 19.9. Экспорт, форматирование и импорт аудио в проект
  - 19.9.1. Форматы и сжатие аудио в видеоиграх
  - 19.9.2. Экспорт аудио
  - 19.9.3. Импорт аудио в проект
- 19.10. Подготовка аудиобиблиотек к коммерциализации
  - 19.10.1. Разработка универсальных звуковых библиотек для профессионалов в области видеоигр
  - 19.10.2. Выбор аудио по типу: саундтрек, FX и голоса
  - 19.10.3. Продажа библиотек ассетов аудио

**Модуль 20. Производство и финансирование видеоигр**

- 20.1. Производство в видеоиграх
  - 20.1.1. Каскадные методологии
  - 20.1.2. Примеры недостаточного управления проектами и отсутствия рабочего плана
  - 20.1.3. Последствия отсутствия производственного отдела в индустрии видеоигр
- 20.2. Команда разработчиков
  - 20.2.1. Ключевые отделы для разработки проектов
  - 20.2.2. Ключевые профили в микроуправлении: LEAD и SENIOR
  - 20.2.3. Проблема отсутствия опыта в профилях JUNIOR
  - 20.2.4. План обучения для профилей с низким опытом
- 20.3. Гибкие методологии в разработке видеоигр
  - 20.3.1. Scrum
  - 20.3.2. AGILE
  - 20.3.3. Гибридные методологии
- 20.4. Оценки усилий, времени и затрат
  - 20.4.1. Цена разработки видеоигры: основные понятия и расходы
  - 20.4.2. Планирование задач: критические точки, ключевые моменты и аспекты, которые следует учитывать
  - 20.4.3. Оценки, основанные на баллах усилия VS расчет в часах
- 20.5. Приоритеты при планировании прототипов
  - 20.5.1. Определение общих целей проекта
  - 20.5.2. Приоритет функциональности и ключевого контента: порядок и потребности по отделам
  - 20.5.3. Группировка функциональности и контента для производства с целью создания поставляемых элементов (функциональные прототипы)
- 20.6. Лучшие практики в производстве видеоигр
  - 20.6.1. Совещания, ежедневные, еженедельные собрания, встречи в конце спринта, встречи по проверке результатов на этапах альфа-тестирования, бета-тестирования и релиза.
  - 20.6.2. Измерение скорости спринта
  - 20.6.3. Выявление отсутствия мотивации и низкой производительности и предвидение возможных проблем в производстве
- 20.7. Анализ в производстве
  - 20.7.1. Предварительный анализ I: обзор состояния рынка
  - 20.7.2. Предварительный анализ 2: установление основных референтов проекта (прямых конкурентов)
  - 20.7.3. Выводы предварительных анализов
- 20.8. Расчет затрат на разработку
  - 20.8.1. Человеческие ресурсы
  - 20.8.2. Технологии и лицензии
  - 20.8.3. Внешние затраты на разработку
- 20.9. Поиск инвестиций
  - 20.9.1. Типы инвесторов
  - 20.9.2. Исполнительное резюме
  - 20.9.3. Питч-дек
  - 20.9.4. Издатели
  - 20.9.5. Автономное финансирование
- 20.10. Разработка проекта Post Mortems
  - 20.10.1. Процесс Post Mortem в компании
  - 20.10.2. Анализ положительных аспектов проекта
  - 20.10.3. Изучение негативных аспектов проекта
  - 20.10.4. Предложение по улучшению отрицательных моментов проекта и выводы

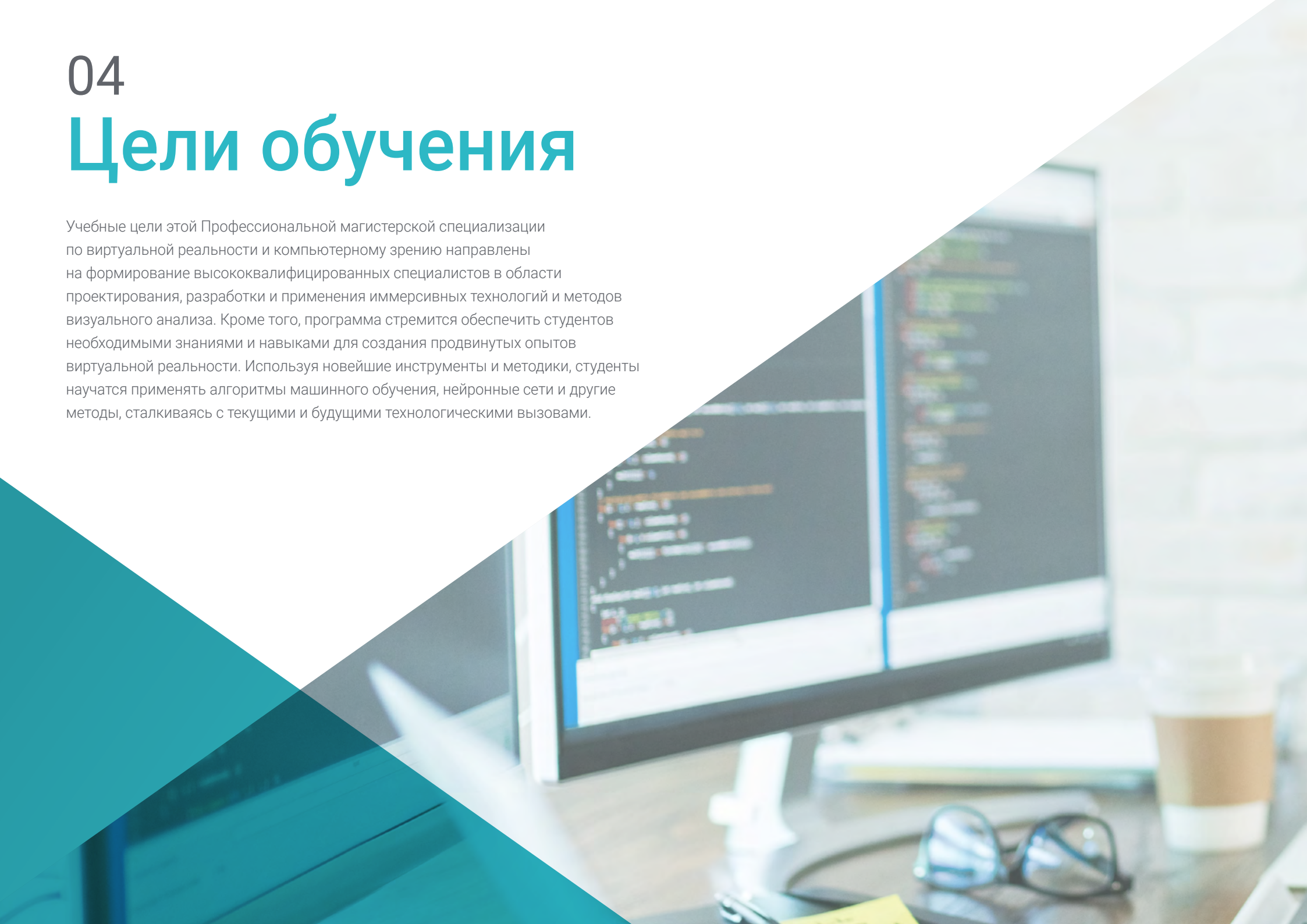


*Благодаря программе  
TECH мы помогаем вам  
понять и проанализировать  
мир глазами технологий"*

# 04

## Цели обучения

Учебные цели этой Профессиональной магистерской специализации по виртуальной реальности и компьютерному зрению направлены на формирование высококвалифицированных специалистов в области проектирования, разработки и применения иммерсивных технологий и методов визуального анализа. Кроме того, программа стремится обеспечить студентов необходимыми знаниями и навыками для создания продвинутых опытов виртуальной реальности. Используя новейшие инструменты и методики, студенты научатся применять алгоритмы машинного обучения, нейронные сети и другие методы, сталкиваясь с текущими и будущими технологическими вызовами.



“

Откройте новые двери для работы  
и воплотите свои идеи в реальность  
с помощью поддержки, которую  
вы найдете только в **TECH**”



## Общие цели

- ♦ Способствовать критическому пониманию этических и социальных последствий технологий виртуальной реальности и компьютерного зрения, обеспечить развитие ответственного и устойчивого подхода при работе с технологиями, которые непосредственно влияют на повседневную жизнь людей
- ♦ Обеспечить получение продвинутых знаний о самых инновационных инструментах и техниках в области VR и CV, таких как Unreal Engine, Unity, сверточные нейронные сети (CNN) и алгоритмы машинного обучения, чтобы студенты могли создавать иммерсивные опыты и решения в области компьютерного зрения
- ♦ Развивать практические навыки посредством реализации реальных проектов, позволяющих студентам сталкиваться с комплексными проблемами и решать их, интегрировать виртуальную реальность и компьютерное зрение в реальные условия в промышленности, медицине, образовании и других сферах
- ♦ Содействовать инновациям и креативности, обеспечить возможность студентам предлагать новые приложения и технологические решения, которые улучшают процессы и опыт в перспективных секторах, таких как автономное вождение, медицинская диагностика, индустрия развлечений и взаимодействие человека с компьютером





## Конкретные цели

### Модуль 1. Компьютерное зрение

- ♦ Углубиться в системы и приложения, в которых компьютерное зрение играет ключевую роль
- ♦ Понять основные алгоритмы, используемые для обработки и анализа изображений или видео

### Модуль 2. Приложения и последнее слово техники

- ♦ Исследовать основные применения компьютерного зрения в различных отраслях
- ♦ Анализировать новейшие достижения в этой области и их влияние на технологические инновации

### Модуль 3. Цифровая обработка изображений

- ♦ Освоить базовые техники обработки изображений
- ♦ Развить навыки улучшения и восстановления изображений с использованием цифровых инструментов

### Модуль 4. Продвинутая цифровая обработка изображений

- ♦ Применять продвинутые алгоритмы, такие как обработка цветных изображений и обнаружение границ
- ♦ Интегрировать методы анализа для решения специфических задач, таких как распознавание образов

### Модуль 5. Обработка 3D-изображений

- ♦ Углубиться в основы обработки трехмерных изображений
- ♦ Применять техники 3D реконструкции на основе данных изображений

#### **Модуль 6. Глубокое обучение**

- ♦ Понять, как применяется *глубокое обучение* в контексте компьютерного зрения
- ♦ Приобрести практические навыки для реализации глубоких нейронных сетей

#### **Модуль 7. Конволюционные сети и классификация изображений**

- ♦ Применять CNN для задач классификации изображений в реальных проектах
- ♦ Оценивать эффективность и точность нейронных сетей при классификации

#### **Модуль 8. Обнаружение объектов**

- ♦ Реализовывать модели для автоматического обнаружения объектов на изображениях и видео
- ♦ Изучать методы локализации и распознавания объектов

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

- ♦ Применять методы *глубокого обучения* для сегментации изображений
- ♦ Реализовывать нейронные сети для сегментации значимых областей в изображениях

#### **Модуль 10. Продвинутая сегментация изображений и продвинутые методы компьютерного зрения**

- ♦ Изучать самые современные методы сегментации изображений
- ♦ Применять методы сегментации для изображений высокой сложности

#### **Модуль 11. Индустрия 3D**

- ♦ Понять влияние и применение 3D в современной индустрии
- ♦ Изучать процессы и инструменты, используемые для создания 3D-контента в различных секторах

#### **Модуль 12. Искусство и 3D в индустрии видеоигр**

- ♦ Изучать техники моделирования и текстурирования, применяемые к дизайну персонажей и окружений в видеоигре
- ♦ Приобрести навыки для интеграции 3D-искусства в интерактивную среду видеоигр

#### **Модуль 13. Продвинутое 3D**

- ♦ Применять сложные процессы для создания реалистичных сцен и персонажей в 3D
- ♦ Интегрировать самые передовые программные инструменты в процесс 3D создания

#### **Модуль 14. 3D-анимация**

- ♦ Обучать основным принципам 3D-анимации
- ♦ Применять техники анимации для персонажей, объектов и окружения в рамках 3D-проекта

#### **Модуль 15. Владение Unity 3D и искусственным интеллектом**

- ♦ Обучать использованию Unity 3D для разработки интерактивных проектов и видеоигр
- ♦ Создавать симуляционные среды и игры, включающие ИИ для реализации продвинутого поведения

#### **Модуль 16. Разработка 2D и 3D-видеоигр**

- ♦ Обладать комплексным пониманием процессов разработки видеоигр в 2D и 3D
- ♦ Уметь программировать и проектировать интерактивные видеоигры с использованием движков, таких как Unity

**Модуль 17. Программирование, создание механик и прототипирование видеоигр**

- ♦ Изучать специфические методы программирования для создания игровых механик
- ♦ Разрабатывать быстрые прототипы видеоигр и проверять интерактивные механики

**Модуль 18. Разработка иммерсивных видеоигр в VR**

- ♦ Углубляться в создание иммерсивных опытов с использованием виртуальной реальности в проектах видеоигр
- ♦ Применять лучшие практики для взаимодействия и пользовательского опыта в виртуальной реальности

**Модуль 19. Профессиональный звук для 3D-видеоигр в VR**

- ♦ Изучать техники дизайна и редактирования аудио для улучшения погружения в видеоиграх
- ♦ Применять 3D-звук и динамические эффекты для создания захватывающего опыта в виртуальной реальности

**Модуль 20. Производство и финансирование видеоигр**

- ♦ Обладать пониманием ключевых аспектов производства и управления проектами видеоигр
- ♦ Проанализировать стратегии финансирования, доступные для разработки видеоигр



*Погрузись в высший менеджмент информационных систем с Профессиональной магистерской специализацией, предназначенной для трансформации вашей профессиональной карьеры”*

05

# Возможности карьерного роста

Профессиональная магистерская специализация по виртуальной реальности и компьютерному зрению открывает множество карьерных возможностей в быстрорастущих и востребованных отраслях. Выпускники смогут работать разработчиками или специалистами в области искусственного интеллекта, применяемого к компьютерному зрению, а также управлять проектами в сфере производства и финансирования видеоигр — от дизайна до коммерциализации продуктов виртуальной реальности. Растущий спрос на экспертов в этой области предоставляет отличные перспективы на рынке, позволяя выпускникам участвовать в создании иммерсивных опытов с высоким пользовательским воздействием. Таким образом, эта программа готовит студентов к ключевым ролям в передовых индустриях, где требуются как креативность, так и глубокие технические знания.



“

Если вы любите сложные задачи и хотите разобраться в самых актуальных темах сегодняшнего дня, эта Профессиональная магистерская специализация для вас. Присоединяйтесь к TECH прямо сейчас”

### Профиль выпускника

Выпускник Профессиональной магистерской специализации в области виртуальной реальности и компьютерного зрения станет высококвалифицированным профессионалом в самых передовых технологиях разработки видеоигр и обработки визуальной информации. Этот всесторонний профиль подготовит его к решению сложных технологических задач и созданию инновационных решений в области иммерсивных сред и компьютерного зрения. Обладая глубокими знаниями игровой индустрии, он будет готов руководить проектами по производству и финансированию. Кроме того, он сможет применять свои навыки в различных секторах, таких как развлечения, образование, медицина, автомобилестроение и промышленность. Таким образом, он станет лидером в ключевых технологических областях, способствуя развитию передовых решений в сфере виртуальной реальности и компьютерного зрения.

*С каждым пройденным модулем вы будете делать еще один шаг к профессиональному успеху, о котором мечтаете.*

- ♦ **Продвинутое владение технологиями виртуальной реальности и компьютерного зрения:** Способность разрабатывать, создавать и внедрять передовые технологические решения в этих областях
- ♦ **Креативность и инновации:** Способность мыслить творчески и предлагать прорывные решения в разработке иммерсивных сред и приложений компьютерного зрения
- ♦ **Адаптация и решение сложных задач:** Способность справляться с технологическими вызовами, адаптируясь к новым инструментам и методологиям, а также предлагая инновационные решения
- ♦ **Управление технологическими проектами:** Навыки планирования, координации и руководства проектами разработки в высокотехнологичных средах, обеспечивая соблюдение сроков и достижение целей





После завершения Профессиональной магистерской специализации вы сможете применять свои знания и навыки на следующих должностях:

1. **Разработчик видеоигр в виртуальной реальности (VR):** специалист по созданию интерактивных иммерсивных сред, проектирующий игровые сценарии в трехмерных виртуальных пространствах
2. **Инженер по компьютерному зрению:** эксперт в разработке и внедрении систем, позволяющих машинам анализировать и распознавать изображения и видео, применяя передовые алгоритмы для интерпретации визуальных данных в реальном времени
3. **Разработчик 3D-видеоигр:** профессионал, занимающийся созданием и программированием трехмерных видеоигр, специализирующийся на моделировании, текстурировании и анимации объектов и персонажей в 3D-среде
4. **Специалист по искусственному интеллекту в компьютерном зрении:** профессионал, использующий алгоритмы ИИ и глубокого обучения для создания систем, способных распознавать, анализировать и классифицировать изображения в различных сферах — от безопасности до медицинской диагностики
5. **Директор по производству видеоигр:** лидер в управлении командами разработчиков видеоигр, отвечающий за координацию, контроль и оптимизацию творческих и технических процессов, чтобы обеспечить выпуск качественного продукта
6. **Менеджер проектов по разработке видеоигр:** ответственный за планирование, координацию и реализацию игровых проектов, управляющий сроками, ресурсами и командами для успешного выпуска продукта в рамках бюджета и установленных сроков



*По окончании этой программы вы станете профессионалом, обладающим бесценными навыками работы в мире, который становится все более автоматизированным и оцифрованным"*

05

# Методика обучения

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

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



“

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

## Студент — приоритет всех программ ТЕСН

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

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

“

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



### Самые обширные учебные планы на международном уровне

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

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

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

“

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

### Case studies или метод кейсов

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

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

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



## Метод *Relearning*

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

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

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

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



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

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

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

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

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



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

### Эффективность метода обосновывается четырьмя ключевыми достижениями:

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

## Методика университета, получившая самую высокую оценку среди своих студентов

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

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

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

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



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



#### Учебные материалы

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

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



#### Практика навыков и компетенций

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



#### Интерактивные конспекты

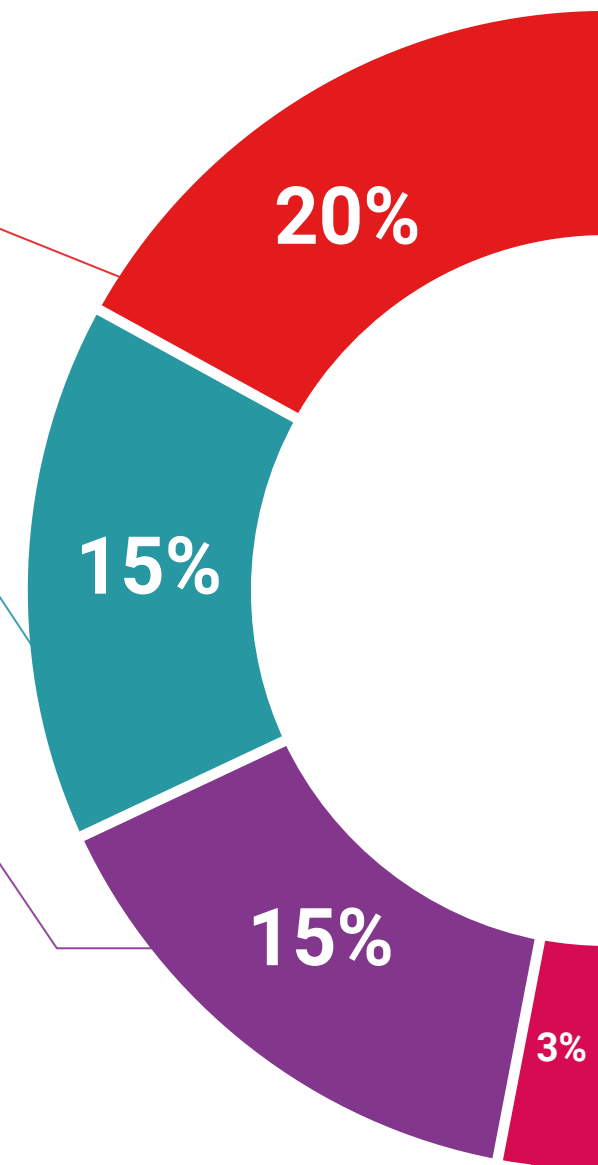
Мы представляем содержание в привлекательной и динамичной форме для воспроизведения на мультимедийных устройствах, которые включают аудио, видео, изображения, диаграммы и концептуальные карты для закрепления знаний.

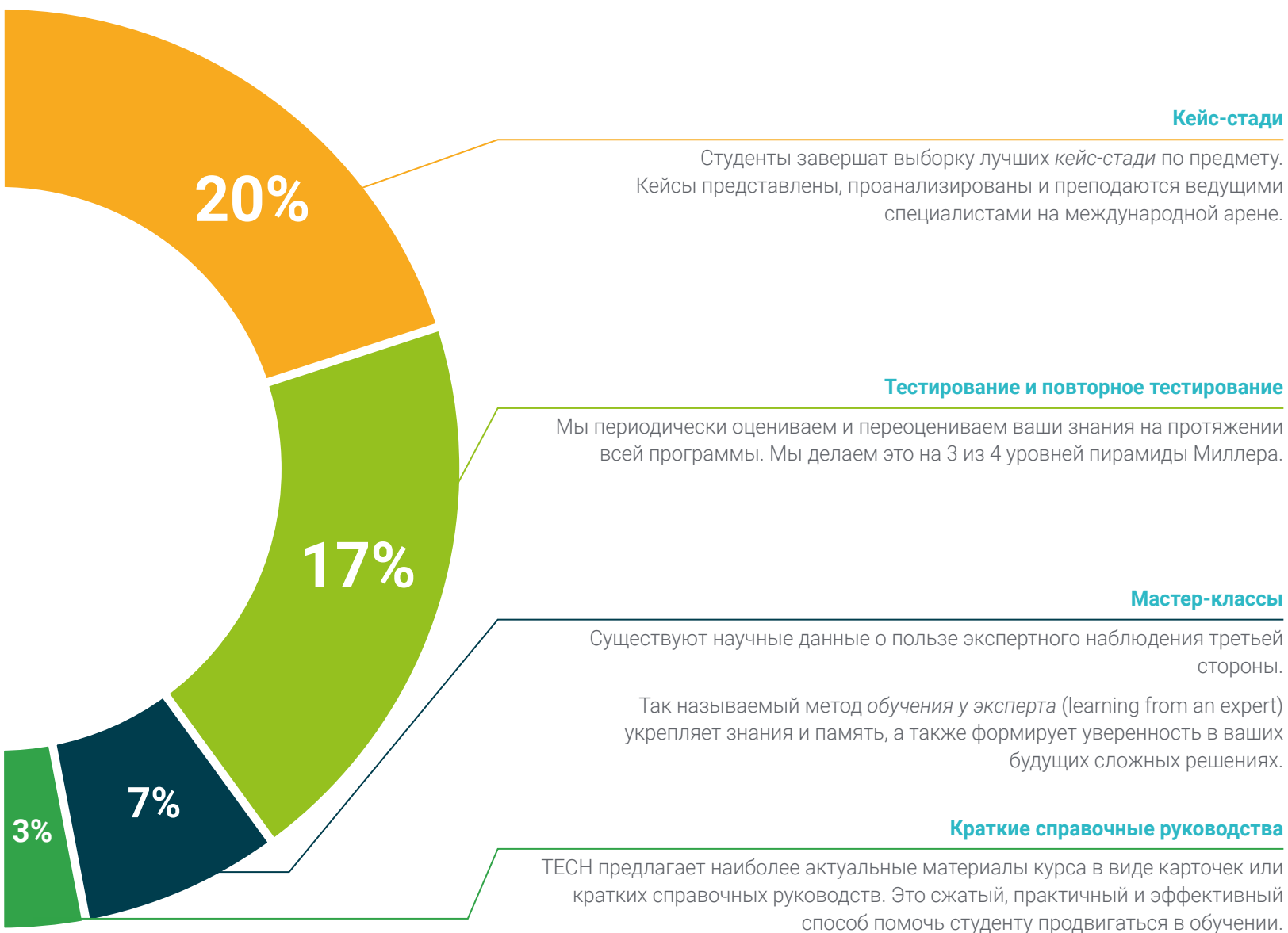
Эта эксклюзивная образовательная система для презентации мультимедийного содержания была награждена Microsoft как "Кейс успеха в Европе".



#### Дополнительная литература

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

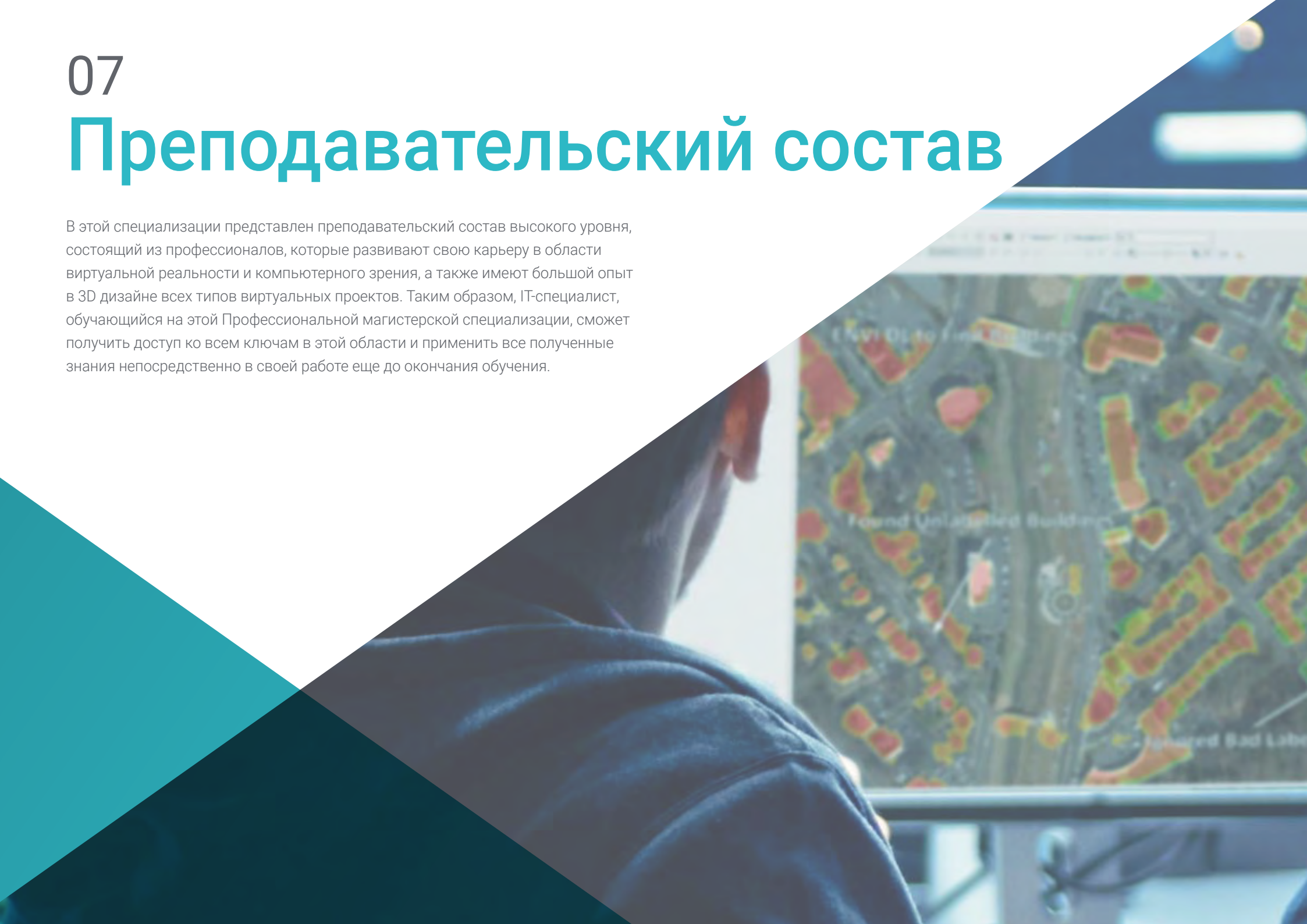




07

# Преподавательский состав

В этой специализации представлен преподавательский состав высокого уровня, состоящий из профессионалов, которые развивают свою карьеру в области виртуальной реальности и компьютерного зрения, а также имеют большой опыт в 3D дизайне всех типов виртуальных проектов. Таким образом, IT-специалист, обучающийся на этой Профессиональной магистерской специализации, сможет получить доступ ко всем ключам в этой области и применить все полученные знания непосредственно в своей работе еще до окончания обучения.



“

*Лучшая поддержка для того, чтобы  
вы стали лидером в одной из самых  
перспективных и революционных  
областей технологий”*

## 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



### Г-н Хоришник Арбо, Мануэль

- ♦ Генеральный директор студии Ibercover
- ♦ Директор по коммерческому управлению и маркетингу в корпорации CRN Televisión SL
- ♦ Степень бакалавра в области делового администрирования и управления
- ♦ Степень магистра в области 3D-моделирования и анимации

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

### 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-жа Риера и Марин, Меритчель

- ♦ Разработчик систем глубокого обучения в Sycai Medical
- ♦ Научный сотрудник Национального центра научных исследований (CNRS), Франция
- ♦ Инженер-программист в компании Zhilabs
- ♦ IT-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 железной дороге
- ♦ 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 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-н Родригес Кабрера, Джонатан**

- ♦ Дизайн брендинга, 3D продукта, 3D одежды, рекламы и производственных планов для Riding Solutia, Mudwar и Assault Bike Wear
- ♦ Дизайн и разработка персонажей в игре Ultras City The Game
- ♦ Создатель и руководитель школы новых технологий в Tooning 3D School
- ♦ Преподаватель программ по производству видеоигр
- ♦ Степень бакалавра в области промышленного дизайна в Европейском институте дизайна (IED)
- ♦ Степень магистра в области 3D дизайна и анимации в CICE. Мадрид

#### **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



#### **Г-жа Г-жа Гарсия Моля, 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 Алькала Самора, Хорхе**

- ♦ Арт-директор в студиях Ibercover и Enne Entertainment
- ♦ 3D-художник и специалист по видео и проекциям в 3D Scenica
- ♦ 3D-художник в Revistronic и Virtual Toys
- ♦ Степень магистра в области 3D, анимации и постпродакшна
- ♦ Магистратура в области видеоигр
- ♦ Специалист по Unity 3D и Unreal Engine

#### **Г-н Кармена Гарсия-Бермехо, Карлос**

- ♦ 3D-художник в Ibercover Studio
- ♦ 3D-художник в Assault Bike Wear
- ♦ Степень бакалавра в области изобразительного искусства Автономного университета Мадрида
- ♦ Степень магистра в области 3D-моделирования с ZBrush от Профессиональной школы новых технологий CICE
- ♦ Степень магистра в области 3D Max Design
- ♦ Эксперт в области создания фотореалистичных 3D-изображений
- ♦ Специалист по Unreal Engine 4 для дизайна сцен/окружения

08

# Квалификация

Профессиональная магистерская специализация в области виртуальной реальности и компьютерного зрения гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома о прохождении Профессиональной магистерской специализации, выдаваемого TESH Технологическим университетом.



“

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

Данная **Профессиональной магистерской специализации в области виртуальной реальности и компьютерного зрения** содержит самую полную и современную программу на рынке.

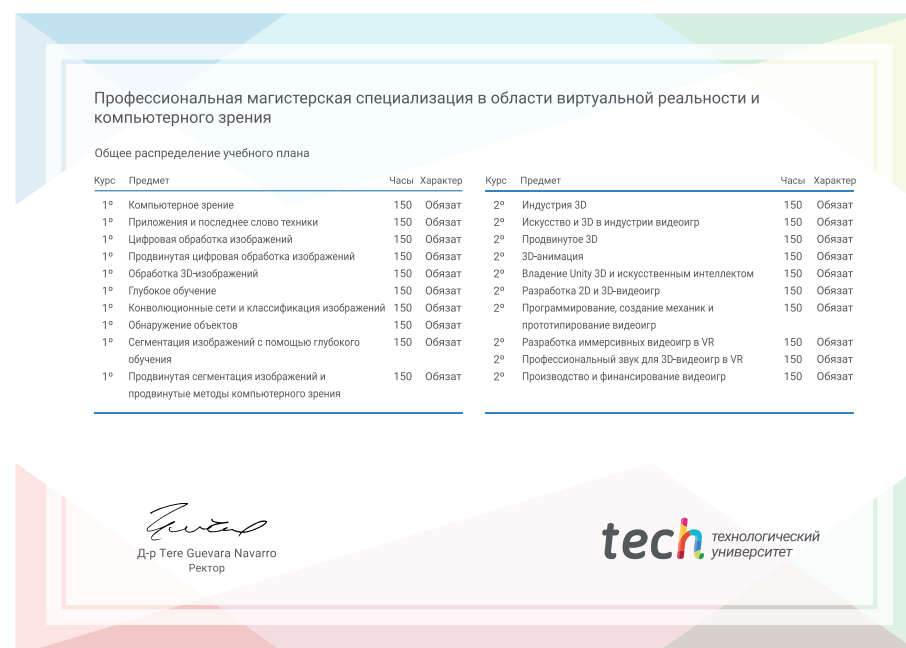
После прохождения аттестации студент получит по почте\* с подтверждением получения соответствующий диплом **Профессиональной магистерской специализации**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

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

Диплом: **Профессиональной магистерской специализации в области виртуальной реальности и компьютерного зрения**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **2 года**



\*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.



## Профессиональная магистерская специализация

Виртуальная реальность  
и компьютерное зрение

- » Формат: онлайн
- » Продолжительность: 2 года
- » Учебное заведение: TECH Технологический университет
- » Расписание: по своему усмотрению
- » Экзамены: онлайн

# Профессиональная магистерская специализация

Виртуальная реальность  
и компьютерное зрение