

Специализированная магистратура Радиофизика





tech технологический
университет

Специализированная магистратура Радиофизика

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

Веб-доступ: www.techitute.com/ru/engineering/professional-master-degree/master-radiophysics

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Компетенции

стр. 14

04

Руководство курса

стр. 18

05

Структура и содержание

стр. 22

06

Методология

стр. 32

07

Квалификация

стр. 40

01

Презентация

Радиофизика, применяемая в инженерии, – это междисциплинарная область, использующая принципы физики для понимания, разработки и применения технологий, связанных с электромагнитными волнами. Эта отрасль инженерии посвящена пониманию таких явлений, как распространение, модуляция и прием радиосигналов, начиная с электромагнитной теории и заканчивая практическим применением в различных областях, особенно в медицине. В связи с этим ТЕСН представляет эту университетскую программу, которая будет обучать инженеров разработке самых передовых и инновационных технологий использования электромагнитного излучения. Эта программа имеет 100% онлайн-формат, что дает студентам возможность расширять свои навыки в гибком и адаптируемом к их расписанию режиме.



“

Благодаря этой Специализированной магистратуре вы будете проектировать более эффективные и надежные системы, внося значительный вклад в технологический и научный прогресс общества”

Радиофизика в инженерии стремится оптимизировать и повысить эффективность различных систем, таких как медицинское оборудование для визуальной диагностики, используя физические основы для инноваций в создании и совершенствовании технологий, которые оказывают непосредственное влияние на повседневную жизнь общества. Эта область физики специализируется на анализе свойств электромагнитных волн и их взаимодействия с веществом, с целью разработки эффективных устройств и систем в различных отраслях.

Таким образом, ТЕСН представляет эту Специализированную магистратуру в области радиофизики – комплексную программу, в рамках которой будет проведен глубокий анализ использования фундаментальных принципов излучения в области инженерии. Этот курс погрузит студентов в подробное изучение самых передовых методов измерения излучения, включая детальное рассмотрение детекторов, единиц измерения и методов калибровки.

В дополнение к изучению радиобиологии и ее воздействия на живые ткани, эта образовательная программа будет охватывать физические принципы и клиническую дозиметрию, а также применение более современных методов, таких как протонная терапия. Также будут освоены такие техники, как интраоперационная радиотерапия и брахитерапия, изучены их физические основы и применение в различных условиях.

Инженер также углубится в изучение технологии радиофизики, применяемой в визуальной диагностике, предлагая глубокое понимание физики, лежащей в ее основе, различных методов визуализации, а также дозиметрии в радиодиагностике. Аналогичным образом, сюда будут включены такие области, как магнитно-резонансная томография и ультразвук, в которых не используется ионизирующее излучение. Наконец, особое внимание будет уделено разработке мер безопасности, правил и приемов безопасной работы.

ТЕСН создал комплексную программу, основанную на революционной методологии *Relearning*, ориентированную на закрепление ключевых понятий для обеспечения глубокого понимания содержания. Чтобы получить доступ к материалам в любое время, вам достаточно иметь электронное устройство с подключением к интернету.

Данная **Специализированная магистратура в области радиофизики** содержит самую полную и современную образовательную программу на рынке.

Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области радиофизики
- ♦ 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 повышения успеваемости
- ♦ Особое внимание уделяется инновационным методологиям
- ♦ Теоретические занятия, вопросы экспертам, дискуссионные форумы по спорным темам и самостоятельная работа
- ♦ Учебные материалы курса доступны с любого стационарного или мобильного устройства с выходом в интернет



Как специалист по радиофизике, вы будете оптимизировать эффективность работы датчиков и качество медицинских измерений. Поступайте сейчас!"

“

Вы научитесь использовать распространение, модуляцию и прием электромагнитных волн для улучшения качества медицинской визуализации, способствуя повышению качества диагностики и лечения”

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

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит студенту 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 студент должен попытаться разрешить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в течение учебного курса. В этом студентам поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными специалистами.

Благодаря этой 100% онлайн-программе вы сможете применять электромагнитные явления для разработки передовых систем и технологий.

Вы объедините свои глубокие знания физики с техническими навыками, чтобы разрабатывать и оптимизировать системы, которые произведут революцию в таких областях, как медицина.



02

Цели

Цель этой Специализированной магистратуры – ознакомить инженеров с физическими принципами электромагнитных волн, а также с их применением в современной инженерии. Благодаря сплаву теории и практики эта программа призвана подготовить профессионалов, способных проектировать революционные системы, от передовых коммуникационных устройств до медицинских приборов. После прохождения этой академической программы студенты не только станут экспертами на стыке физики и инженерии, но и проводниками перемен, способными возглавить технологические прорывы, которые зададут темп в следующей эре инноваций.



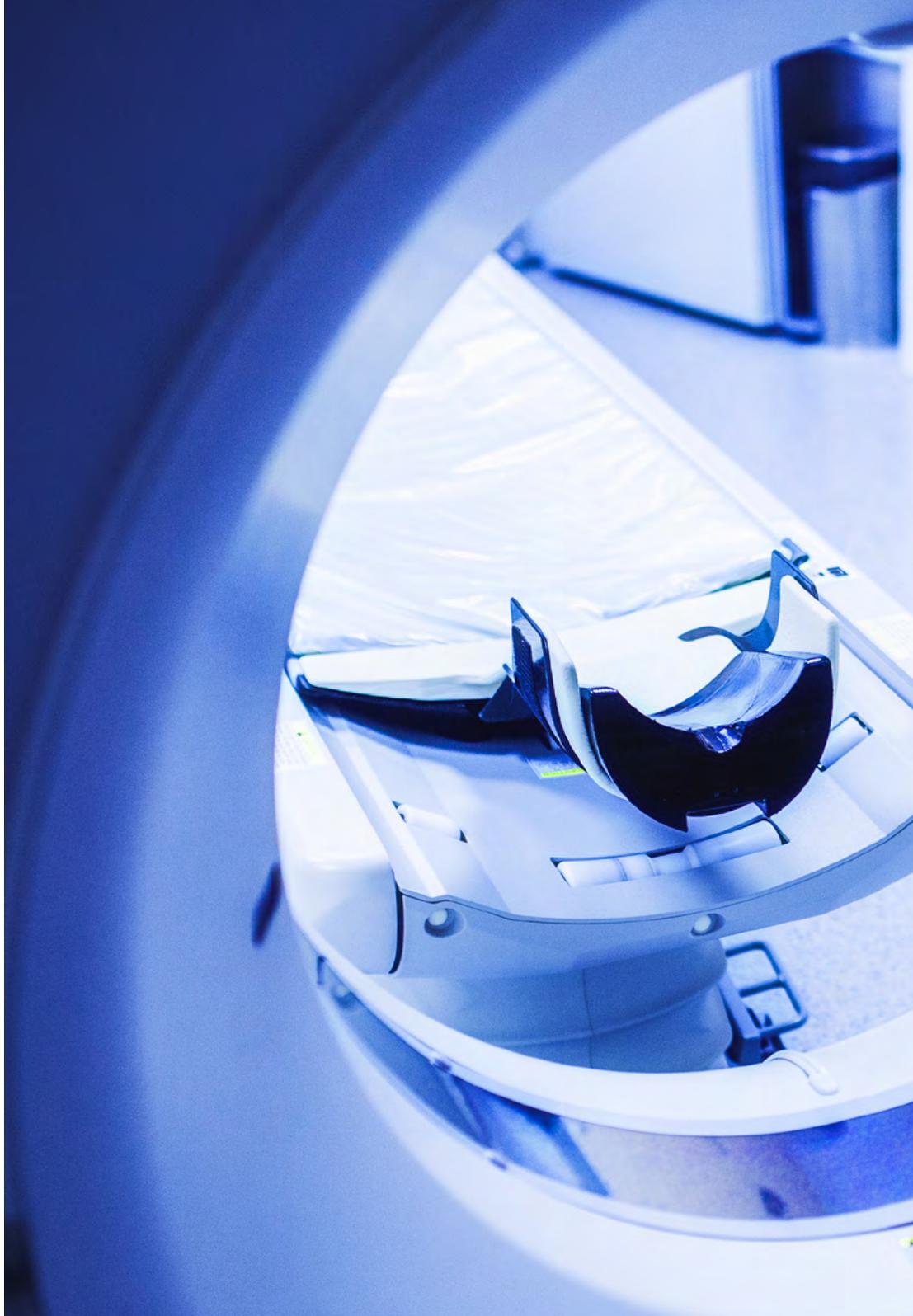
“

Цель ТЕСН – вырастить лидера в создании технологических решений, которые открывают двери в инновационное и многообещающее будущее”



Общие цели

- ♦ Анализировать основные взаимодействия ионизирующего излучения с тканями
- ♦ Установить эффекты и риски ионизирующего излучения на клеточном уровне
- ♦ Проанализировать элементы измерения фотонных и электронных пучков в наружной радиотерапии
- ♦ Рассмотреть программу контроля качества
- ♦ Ознакомиться с различными методами планирования лечения для наружной радиотерапии
- ♦ Проанализировать взаимодействие протонов с веществом
- ♦ Изучить радиационную защиту и радиобиологию в протонной терапии
- ♦ Рассмотреть технологии и оборудование, используемые в интраоперационной радиотерапии
- ♦ Изучить клинические результаты брахитерапии в различных онкологических ситуациях
- ♦ Исследовать важность защиты от радиации
- ♦ Изучить риски, связанные с использованием ионизирующего излучения
- ♦ Рассмотреть международные правила, применимые к радиационной защите





Конкретные цели

Модуль 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом

- ♦ Усвоить теорию Брэгга-Грея и дозу, измеряемую в воздухе
- ♦ Рассмотреть пределы различных дозиметрических величин
- ♦ Проанализировать калибровку дозиметра

Модуль 2. Радиобиология

- ♦ Изучить факторы, связанные с основными медицинскими рисками
- ♦ Проанализировать эффекты взаимодействия ионизирующего излучения с тканями и органами
- ♦ Изучить различные существующие математические модели в радиобиологии

Модуль 3. Наружная радиотерапия. Физическая дозиметрия

- ♦ Рассмотреть процесс контроля качества оборудования для наружной радиотерапии

Модуль 4. Наружная радиотерапия. Клиническая дозиметрия

- ♦ Определить различные характеристики разных видов лечения наружной радиотерапией
- ♦ Исследовать различные системы проверки планов наружной радиотерапии, а также используемые метрики

Модуль 5. Передовой метод радиотерапии. Протонная терапия

- ♦ Анализировать протонные пучки и их клиническое применение
- ♦ Оценить требования к характеристикам этого метода радиотерапии
- ♦ Установить, чем эта методика отличается от обычной радиотерапии

Модуль 6. Передовой метод радиотерапии. Интраоперационная радиотерапия

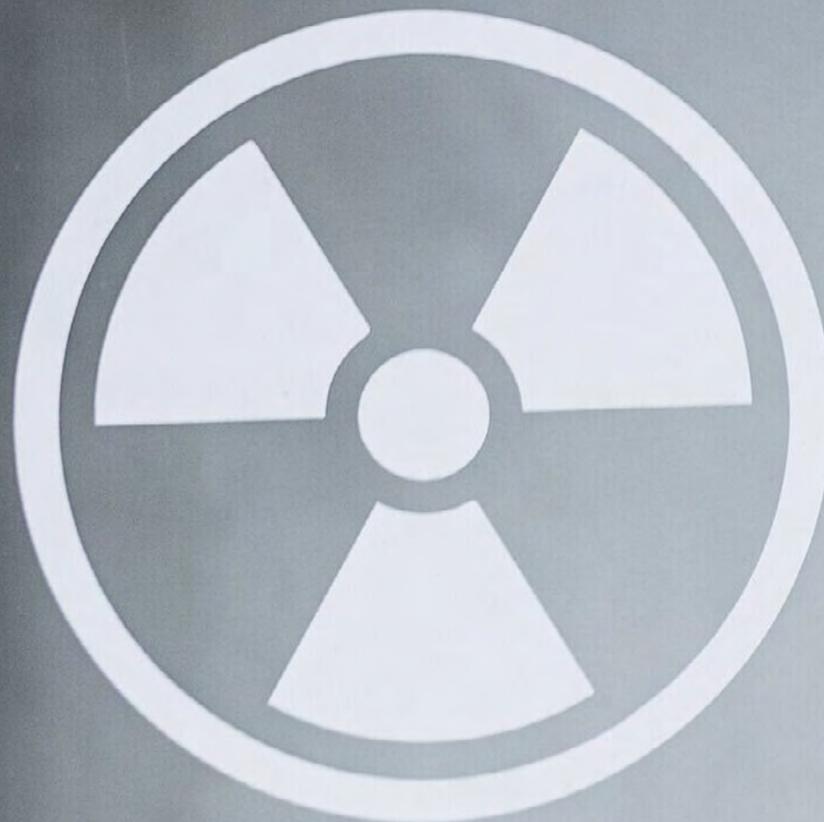
- ♦ Определить основные клинические показания к применению интраоперационной радиотерапии
- ♦ Подробно проанализировать методы расчета дозы при интраоперационной радиотерапии
- ♦ Изучить факторы, влияющие на безопасность пациентов и медицинского персонала во время интраоперационных радиотерапевтических процедур

Модуль 7. Брахитерапия в сфере радиотерапии

- ♦ Исследовать применение метода Монте-Карло в брахитерапии
- ♦ Оценить систему планирования с помощью формализма TG 43
- ♦ Планировать дозы при брахитерапии
- ♦ Определить и проанализировать ключевые различия между брахитерапией с высокой дозой облучения (HDR) и брахитерапией с низкой дозой облучения (LDR)

Модуль 8. Передовая визуальная диагностика

- ♦ Изучить работу рентгеновской трубки и цифрового детектора изображений
- ♦ Определить различные типы радиологической визуализации (статические и динамические), а также преимущества и недостатки, предлагаемые различными доступными в настоящее время технологиями
- ♦ Анализировать международные протоколы контроля качества радиологического оборудования
- ♦ Углубленно изучить фундаментальные аспекты дозиметрии для пациентов, проходящих радиологические исследования



Модуль 9. Ядерная медицина

- ♦ Выделять режимы получения изображения у пациента с радиофармацевтическим препаратом
- ♦ Развить экспертные знания по методологии MIRD в области дозиметрии

Модуль 10. Радиационная защита в больничных радиоизлучающих установках

- ♦ Выявить радиологические опасности, присутствующие в больничных радиоизлучающих объектах, а также конкретные величины и единицы измерения, применяемые в таких случаях
- ♦ Изучить концепции, применимые к проектированию радиоизлучающих объектов

“

Вы достигнете своих целей благодаря TESH и этой Специализированной магистратуре, которая располагает обширной библиотекой, наполненной инновационными мультимедийными материалами”

03

Компетенции

Эта университетская программа вооружит инженеров арсеналом навыков, которые сделают их лидерами в этой технологической отрасли. От углубленного изучения электромагнитной теории, до способности внедрять инновации в проектирование систем связи и медицинских приборов, эта программа позволит студентам объединить физику с инженерией для решения сложных задач. Способность моделировать и симулировать электромагнитные явления в сочетании с навыками оптимизации систем и применении передовых технологий, определяют этих профессионалов как визионеров, способных обеспечить революционные достижения в области инженерии.





“

Запишитесь прямо сейчас на эту
Специализированную магистратуру в
100% онлайн-формате! Вы расширите свои
знания в области радиофизики, чтобы
изменить технологическое будущее”



Общие профессиональные навыки

- ♦ Изучить существующие математические модели и их различия
- ♦ Определить оборудование, используемое при лечении наружной радиотерапией
- ♦ Изучить наиболее актуальные и передовые физические аспекты пучка для протонной терапии
- ♦ Установить основы радиационной защиты и техники безопасности
- ♦ Создать стратегии, оптимизирующие распределение излучения в тканях-мишенях и минимизирующие облучение окружающих здоровых тканей
- ♦ Выдвигать предложения по протоколам управления качеством для процедур брахитерапии
- ♦ Рассмотреть инструментарий службы ядерной медицины
- ♦ Развить глубокие знания в области гамма-камер и ПЭТ КТ
- ♦ Определить основные действия на уровне безопасности при использовании ионизирующего излучения
- ♦ Проектировать и управлять структурной защитой от радиации в медицинских учреждениях





Специфические профессиональные навыки

- ♦ Контролировать качество ионизационной камеры
- ♦ Изучить оборудование для моделирования, локализации и радиотерапии с наведением изображения
- ♦ Контролировать процедуры калибровки фотонных и электронных пучков
- ♦ Освоить инструменты для оценки планирования наружной радиотерапией
- ♦ Предлагать конкретные меры по минимизации воздействия радиации
- ♦ Разработать методы калибровки источника с помощью скважинных и воздушных камер
- ♦ Определить планирование процедуры брахитерапии простаты
- ♦ Проанализировать физические основы работы гамма-камер и ПЭТ КТ
- ♦ Определить контроль качества между гамма-камерами и ПЭТ КТ
- ♦ Рассмотреть мероприятия по радиационной защите в больничных отделениях

“

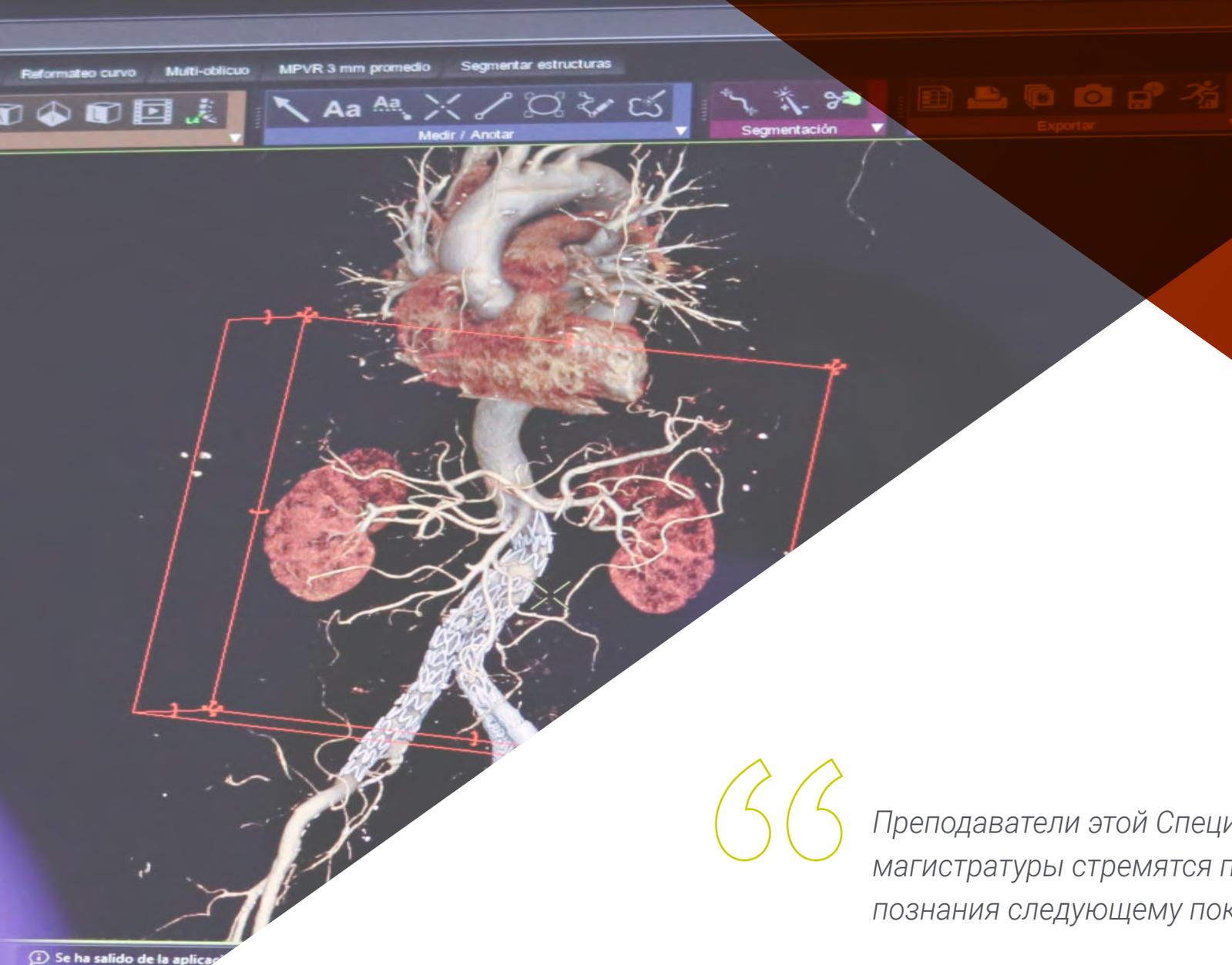
Вы разовьете способность анализировать, проектировать и внедрять инновационные решения в области электромагнитных волн”

04

Руководство курса

Преподаватели, ведущие подготовку по этой академической программе в области прикладной инженерии, предлагают передовые знания и опыт в этой многодисциплинарной области. Эти специалисты являются международно признанными экспертами в таких областях, как распространение электромагнитных волн, а также ионизирующих и неионизирующих излучений. Сочетание теории с практическим применением, стремление к непрерывному обучению, приверженность передовым исследованиям, способность направлять и мотивировать студентов делают этих преподавателей исключительными наставниками и образцами для подражания для тех, кто работает в этой области.





“

Преподаватели этой Специализированной магистратуры стремятся передать свои познания следующему поколению инженеров”

Руководство



Д-р Де Луис Перес, Франсиско Хавьер

- ♦ Заведующий отделом радиофизики и радиологической защиты в больницах Quirónsalud в Аликанте, Торревьехе и Мурсии
- ♦ Специалист исследовательской группы по персонализированной мультидисциплинарной онкологии Католического университета Сан-Антонио в Мурсии
- ♦ Степень доктора в области прикладной физики и возобновляемых источников энергии Университета Альмерии
- ♦ Степень бакалавра в области физических наук по специальности "Теоретическая физика" Университета Гранады
- ♦ Член: Испанское общество медицинской физики (SEFM), Королевское испанское физическое общество (RSEF), Официальная коллегия физиков, а также Консультативный и контактный комитет и центр протонной терапии (Quirónsalud)

Преподаватели

Д-р Родригес, Карлос Андрес

- ♦ Заведующий отделением ядерной медицины в клинической больнице Университета Вальядолида
- ♦ Специалист по медицинской радиофизике
- ♦ Главный наставник ординаторов службы радиофизики и радиологической защиты в клинической больнице Университета Вальядолида
- ♦ Степень бакалавра в области медицинской радиофизики
- ♦ Степень бакалавра в области физики Университета Саламанки

Д-р Морера Кано, Даниэль

- ♦ Специалист по радиофизике в Университетской больнице Сон-Эспасес
- ♦ Специалист по медицинской радиофизике
- ♦ Степень магистра в области промышленной безопасности и экологии Политехнического университета Валенсии
- ♦ Степень магистра в области радиологической защиты на радиоактивных и ядерных установках Политехнического университета Валенсии
- ♦ Степень бакалавра в области промышленной инженерии в Политехническом университете Валенсии



Д-р Ирасола Росалес, Летисия

- ♦ Специалист по медицинской радиофизике в Центре биомедицинских исследований в Ла-Риохе
- ♦ Специалист рабочей группы по Lu-177-терапии Испанского общества медицинской физики (SEFM)
- ♦ Рецензент журнала Applied Radiation and Isotopes (Прикладная радиация и изотопы)
- ♦ Доктор международного уровня в области медицинской физики Университета Севильи
- ♦ Степень магистра в области медицинской физики Университета Ренн I
- ♦ Степень бакалавра в области физики Университета Сарагосы
- ♦ Участник: Европейской федерации организаций по медицинской физике (EFOMP) и Испанского общества медицинской физики (SEFM)

Г-жа Миланес Гайлет, Ана Исабель

- ♦ Радиофизик в Университетской больнице 12 Октября
- ♦ Медицинский физик в больнице Beata María Ana de Hermanas Hospitalarias
- ♦ Эксперт по радиологической анатомии и физиологии Испанского общества медицинской физики
- ♦ Курс профессиональной подготовки по медицинской физике Международного университета Андалусии
- ♦ Степень бакалавра физических наук Автономного университета Мадрида

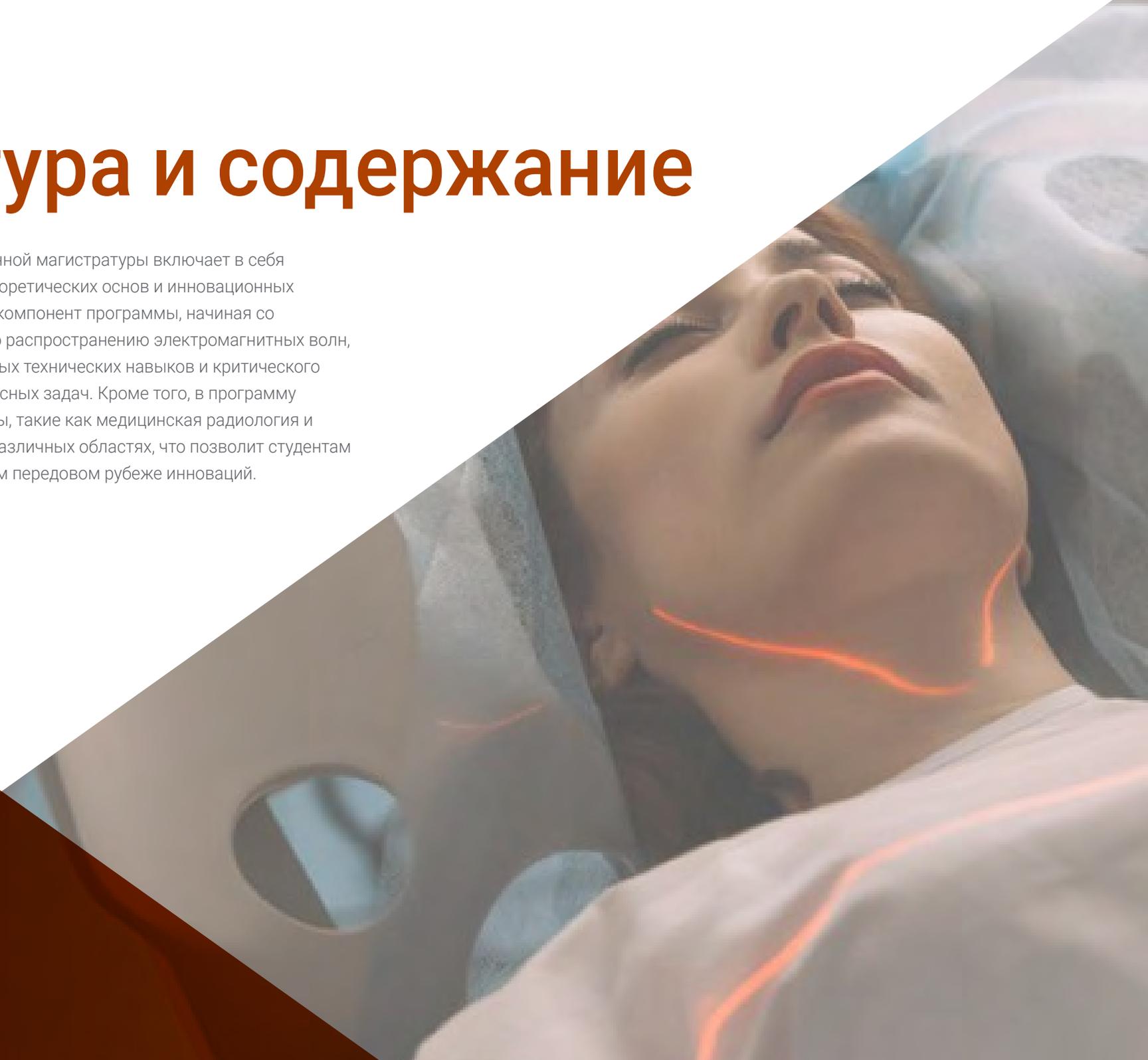


Воспользуйтесь возможностью узнать о последних достижениях в этой области, чтобы применить их в своей повседневной практике"

05

Структура и содержание

Структура этой Специализированной магистратуры включает в себя идеальное сочетание прочных теоретических основ и инновационных практических решений. Каждый компонент программы, начиная со специализированных модулей по распространению электромагнитных волн, направлен на развитие уникальных технических навыков и критического мышления для решения комплексных задач. Кроме того, в программу будут включены актуальные темы, такие как медицинская радиология и технологические применения в различных областях, что позволит студентам быть готовыми к работе на самом передовом рубеже инноваций.



“

TECH предлагает эту Специализированную магистратуру как уникальный образовательный проект, который подготовит вас к преобразению технологического ландшафта с помощью кругозора и мастерства”

Модуль 1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом

- 1.1. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом
 - 1.1.1. Ионизирующее излучение
 - 1.1.2. Столкновения
 - 1.1.3. Тормозная мощность и запас хода
- 1.2. Взаимодействие заряженных частиц с веществом
 - 1.2.1. Флуоресцентное излучение
 - 1.2.1.1. Характеристическое излучение или рентгеновские лучи
 - 1.2.1.2. Оже-электроны
 - 1.2.2. Тормозное излучение
 - 1.2.3. Спектр при столкновении электрона с материалом с высоким Z
 - 1.2.4. Электрон-позитронная аннигиляция
- 1.3. Взаимодействие фотона с веществом
 - 1.3.1. Затухание
 - 1.3.2. Полупроводниковый слой
 - 1.3.3. Фотоэлектрический эффект
 - 1.3.4. Эффект Комптона
 - 1.3.5. Создание пар
 - 1.3.6. Эффект преобладания энергии
 - 1.3.7. Изображение в радиологии
- 1.4. Дозиметрия излучения
 - 1.4.1. Равновесие заряженных частиц
 - 1.4.2. Теория полостей Брэгга-Грея
 - 1.4.3. Теория Спенсера-Аттикса
 - 1.4.4. Поглощенная доза в воздухе
- 1.5. Величины радиационной дозиметрии
 - 1.5.1. Дозиметрические величины
 - 1.5.2. Радиационно-защитные величины
 - 1.5.3. Весовые коэффициенты радиации
 - 1.5.4. Весовые коэффициенты радиочувствительности для органов
- 1.6. Детекторы для измерения ионизирующего излучения
 - 1.6.1. Ионизация газов
 - 1.6.2. Возбуждение люминесценции в твердых телах
 - 1.6.3. Диссоциация вещества
 - 1.6.4. Детекторы в больничной среде
- 1.7. Дозиметрия ионизирующего излучения
 - 1.7.1. Экологическая дозиметрия
 - 1.7.2. Зональная дозиметрия
 - 1.7.3. Персональная дозиметрия
- 1.8. Термолюминесцентные дозиметры
 - 1.8.1. Термолюминесцентные дозиметры
 - 1.8.2. Калибровка дозиметров
 - 1.8.3. Калибровка в Национальном центре дозиметрии
- 1.9. Физика радиационных измерений
 - 1.9.1. Значение величины
 - 1.9.2. Точность
 - 1.9.3. Прецизионность
 - 1.9.4. Повторяемость
 - 1.9.5. Воспроизводимость
 - 1.9.6. Прослеживаемость
 - 1.9.7. Качество измерений
 - 1.9.8. Контроль качества ионизационной камеры
- 1.10. Погрешность измерения радиации
 - 1.10.1. Погрешность измерения
 - 1.10.2. Допуск и уровень действий
 - 1.10.3. Неопределенность типа А
 - 1.10.4. Неопределенность типа В

Модуль 2. Радиобиология

- 2.1. Взаимодействие излучения с тканями организма
 - 2.1.1. Взаимодействие излучения с тканями
 - 2.1.2. Взаимодействие излучения с клеткой
 - 2.1.3. Физико-химический ответ
- 2.2. Воздействие ионизирующего излучения на ДНК
 - 2.2.1. Структура ДНК
 - 2.2.2. Радиоиндуцированный ущерб
 - 2.2.3. Возмещение ущерба
- 2.3. Воздействие радиации на ткани организма
 - 2.3.1. Влияние на клеточный цикл
 - 2.3.2. Синдромы облучения
 - 2.3.3. Отклонения и мутации
- 2.4. Математические модели выживаемости клеток
 - 2.4.1. Математические модели выживаемости клеток
 - 2.4.2. Модель альфа-бета
 - 2.4.3. Эффект фракционирования
- 2.5. Эффективность ионизирующей радиации на ткани организма
 - 2.5.1. Относительная биологическая эффективность
 - 2.5.2. Факторы, изменяющие радиочувствительность
 - 2.5.3. LET и эффект кислорода
- 2.6. Биологические проявления в зависимости от дозы ионизирующего излучения
 - 2.6.1. Радиобиология малых доз
 - 2.6.2. Радиобиология больших доз
 - 2.6.3. Системная реакция на облучение
- 2.7. Оценка риска воздействия ионизирующего излучения
 - 2.7.1. Стохастические и случайные эффекты
 - 2.7.2. Оценка риска
 - 2.7.3. Пределы дозы по МКРЗ

- 2.8. Радиобиология в медицинском облучении при радиотерапии
 - 2.8.1. Изозэффект
 - 2.8.2. Эффект пролиферации
 - 2.8.3. Доза-реакция
- 2.9. Радиобиология при медицинских облучениях при других медицинских облучениях
 - 2.9.1. Брахитерапия
 - 2.9.2. Радиодиагностика
 - 2.9.3. Ядерная медицина
- 2.10. Статистические модели выживаемости клеток
 - 2.10.1. Статистические модели
 - 2.10.2. Анализ выживаемости
 - 2.10.3. Эпидемиологические исследования

Модуль 3. Внешняя радиотерапия. Физическая дозиметрия

- 3.1. Линейный электронный ускоритель. Оборудование для наружной радиотерапии
 - 3.1.1. Линейный электронный ускоритель
 - 3.1.2. Планировщик лечения для наружной радиотерапии
 - 3.1.3. Системы регистрации и верификации
 - 3.1.4. Специальные техники
 - 3.1.5. Адронотерапия
- 3.2. Оборудование для моделирования и симуляции в наружной радиотерапии
 - 3.2.1. Обычный симулятор
 - 3.2.2. Симуляция с компьютерной томографией
 - 3.2.3. Другие методы изображения
- 3.3. Оборудование для наружной радиотерапии с наведением изображения
 - 3.3.1. Моделирующее оборудование
 - 3.3.2. Оборудование для радиотерапии с наведением изображения. СВСТ
 - 3.3.3. Оборудование для радиотерапии с наведением изображения. Планарное изображение
 - 3.3.4. Вспомогательные локационные системы
- 3.4. Фотонные пучки в физической дозиметрии
 - 3.4.1. Измерительное оборудование
 - 3.4.2. Протоколы калибровки
 - 3.4.3. Калибровка фотонного пучка
 - 3.4.4. Относительная дозиметрия фотонных пучков

- 3.5. Электронные пучки в физической дозиметрии
 - 3.5.1. Измерительное оборудование
 - 3.5.2. Протоколы калибровки
 - 3.5.3. Калибровка электронных пучков
 - 3.5.4. Относительная дозиметрия электронных пучков
- 3.6. Ввод в эксплуатацию оборудования для наружной радиотерапии
 - 3.6.1. Установка оборудования для наружной радиотерапии
 - 3.6.2. Принятие в эксплуатацию оборудования для наружной радиотерапии
 - 3.6.3. Исходное эталонное состояние
 - 3.6.4. Клиническое применение оборудования для наружной радиотерапии
 - 3.6.5. Система планирования терапии
- 3.7. Контроль качества оборудования для наружной радиотерапии
 - 3.7.1. Контроль качества линейных ускорителей
 - 3.7.2. Контроль качества оборудования для радиотерапии с наведением изображения
 - 3.7.3. Контроль качества систем симуляции
 - 3.7.4. Специальные техники
- 3.8. Контроль качества оборудования для измерения радиации
 - 3.8.1. Дозиметрия
 - 3.8.2. Измерительные приборы
 - 3.8.3. Манекены для симуляции
- 3.9. Применение систем анализа рисков в наружной радиотерапии
 - 3.9.1. Системы анализа рисков
 - 3.9.2. Системы информирования об ошибках
 - 3.9.3. Карты процессов
- 3.10. Программа обеспечения качества физической дозиметрии
 - 3.10.1. Ответственность
 - 3.10.2. Требования для наружной радиотерапии
 - 3.10.3. Программа обеспечения качества. Клинические и физические аспекты
 - 3.10.4. Поддержка программы контроля качества

Модуль 4. Внешняя радиотерапия. Клиническая дозиметрия

- 4.1. Клиническая дозиметрия в наружной радиотерапии
 - 4.1.1. Клиническая дозиметрия в наружной радиотерапии
 - 4.1.2. Наружные радиотерапевтические процедуры
 - 4.1.3. Элементы, модифицирующие пучок
- 4.2. Этапы клинической дозиметрии наружной радиотерапии
 - 4.2.1. Этап симуляции
 - 4.2.2. Планирование терапии
 - 4.2.3. Проверка эффективности терапии
 - 4.2.4. Терапия на линейном ускорителе электронов
- 4.3. Системы планирования процедур внешней радиотерапии
 - 4.3.1. Моделирование в системах планирования
 - 4.3.2. Алгоритмы вычислений
 - 4.3.3. Утилиты систем планирования
 - 4.4.3. Средства визуализации для систем планирования
- 4.4. Контроль качества систем планирования наружной радиотерапии
 - 4.4.1. Контроль качества систем планирования наружной радиотерапии
 - 4.4.2. Исходное эталонное состояние
 - 4.4.3. Периодические проверки
- 4.5. Ручной расчет единиц мониторинга
 - 4.5.1. Ручное регулирование единиц мониторинга
 - 4.5.2. Факторы, влияющие на распределение дозы
 - 4.5.3. Практический пример расчета единиц мониторинга
- 4.6. Процедуры 3D-конформной радиотерапии (3D-CRT)
 - 4.6.1. 3D-конформная радиотерапия (3D-CRT)
 - 4.6.2. 3D-CRT терапия фотонными пучками
 - 4.6.3. 3D-CRT терапия электронными пучками
- 4.7. Передовые методы терапии с модуляцией интенсивности
 - 4.7.1. Терапия с модуляцией интенсивности
 - 4.7.2. Оптимизация
 - 4.7.3. Специфический контроль качества

- 4.8. Оценка планирования наружной радиотерапии
 - 4.8.1. Гистограмма доза-объем
 - 4.8.2. Индекс конформации и индекс однородности
 - 4.8.3. Клинический эффект планирования
 - 4.8.4. Ошибки планирования
- 4.9. Передовые и специальные техники в наружной радиотерапии
 - 4.9.1. Экстракраниальная стереотаксическая радиохирургия и радиотерапия
 - 4.9.2. Тотальное облучение тела
 - 4.9.3. Тотальное наружное облучение тела
 - 4.9.4. Другие технологии в наружной радиотерапии
- 4.10. Проверка планов лечения внешней радиотерапии
 - 4.10.1. Проверка планов лечения внешней радиотерапии
 - 4.10.2. Системы проверки терапий
 - 4.10.3. Метрические данные проверки терапий

Модуль 5. Передовой метод радиотерапии. Протонная терапия

- 5.1. Протонная терапия. Протонная радиотерапия
 - 5.1.1. Взаимодействие протонов с материей
 - 5.1.2. Клинические аспекты протонной терапии
 - 5.1.3. Физические и радиобиологические основы протонной терапии
- 5.2. Оборудование для протонной терапии
 - 5.2.1. Объекты
 - 5.2.2. Компоненты системы для протонной терапии
 - 5.2.3. Физические и радиобиологические основы протонной терапии
- 5.3. Протонный пучок
 - 5.3.1. Параметры
 - 5.3.2. Клинические проявления
 - 5.3.3. Применение в лечении онкологических заболеваний
- 5.4. Физическая дозиметрия в протонной терапии
 - 5.4.1. Абсолютные дозиметрические измерения
 - 5.4.2. Параметры пучков
 - 5.4.3. Материалы в физической дозиметрии

- 5.5. Клиническая дозиметрия в протонной терапии
 - 5.5.1. Применение клинической дозиметрии в протонной терапии
 - 5.5.2. Алгоритмы планирования и расчетов
 - 5.5.3. Системы визуализации
- 5.6. Радиационная защита в протонной терапии
 - 5.6.1. Проектирование установки
 - 5.6.2. Генерация и активация нейтронов
 - 5.6.3. Активация
- 5.7. Процедуры протонной терапии
 - 5.7.1. Терапия с наведением изображения
 - 5.7.2. Проверка эффективности терапии in vivo
 - 5.7.3. Использование BOLUS
- 5.8. Биологические эффекты при использовании протонной терапии
 - 5.8.1. Физические аспекты
 - 5.8.2. Радиобиология
 - 5.8.3. Дозиметрические последствия
- 5.9. Измерительное оборудование в протонной терапии
 - 5.9.1. Дозиметрическое оборудование
 - 5.9.2. Средства защиты от радиации
 - 5.9.3. Персональная дозиметрия
- 5.10. Неопределенности в протонной терапии
 - 5.10.1. Неопределенности, связанные с физическими концепциями
 - 5.10.2. Неопределенности, связанные с терапевтическим процессом
 - 5.10.3. Достижения в области протонной терапии

Модуль 6. Передовой метод радиотерапии.

Интраоперационная радиотерапия

- 6.1. Интраоперационная радиотерапия
 - 6.1.1. Интраоперационная радиотерапия
 - 6.1.2. Современный подход к интраоперационной радиотерапии
 - 6.1.3. Интраоперационная радиотерапия vs. обычная радиотерапия
- 6.2. Технология интраоперационной радиотерапии
 - 6.2.1. Мобильные линейные ускорители в интраоперационной радиотерапии
 - 6.2.2. Системы интраоперационной визуализации
 - 6.2.3. Контроль качества и обслуживание оборудования

- 6.3. Планирование интраоперационной радиотерапии
 - 6.3.1. Методы расчета дозы
 - 6.3.2. Волюметрия и разграничение органов, подверженных риску
 - 6.3.3. Оптимизация дозы и фракционирование
- 6.4. Клинические показания и выбор пациентов для интраоперационной радиотерапии
 - 6.4.1. Виды онкологических заболеваний, которые лечатся с помощью интраоперационной радиотерапии
 - 6.4.2. Оценка соответствия пациента требованиям
 - 6.4.3. Клинические исследования и обсуждение
- 6.5. Хирургические действия при интраоперационной радиотерапии
 - 6.5.1. Хирургическая подготовка и оснащение
 - 6.5.2. Методы передачи излучения во время операции
 - 6.5.3. Послеоперационное наблюдение и уход за пациентами
- 6.6. Расчет и передача дозы излучения для интраоперационной радиотерапии
 - 6.6.1. Формулы и алгоритмы расчета дозы
 - 6.6.2. Поправочные коэффициенты и корректировка дозы
 - 6.6.3. Контроль в реальном времени во время операции
- 6.7. Радиационная защита и безопасность при интраоперационной радиотерапии
 - 6.7.1. Международные стандарты и нормы радиационной защиты
 - 6.7.2. Меры безопасности для медицинского персонала и пациентов
 - 6.7.3. Стратегии снижения рисков
- 6.8. Междисциплинарное сотрудничество в интраоперационной радиотерапии
 - 6.8.1. Роль мультидисциплинарной команды в интраоперационной радиотерапии
 - 6.8.2. Взаимодействие между радиотерапевтами, хирургами и онкологами
 - 6.8.3. Практические примеры междисциплинарного сотрудничества
- 6.9. Техника Flash. Последняя тенденция в интраоперационной радиотерапии
 - 6.9.1. Исследования и разработки в области интраоперационной радиотерапии
 - 6.9.2. Новые технологии и новейшие методы лечения в интраоперационной радиотерапии
 - 6.9.3. Значение для будущей клинической практики
- 6.10. Этика и социальные аспекты в интраоперационной радиотерапии
 - 6.10.1. Этические соображения при принятии клинических решений
 - 6.10.2. Доступность интраоперационной радиотерапии и равноправие в медицинском обслуживании
 - 6.10.3. Общение с пациентами и семьями в сложных ситуациях



Модуль 7. Брахитерапия в сфере радиотерапии

- 7.1. Брахитерапия
 - 7.1.1. Физические принципы брахитерапии
 - 7.1.2. Биологические основы и радиобиология, применяемые в брахитерапии
 - 7.1.3. Брахитерапия и наружная радиотерапия Различия
- 7.2. Источники излучения в брахитерапии
 - 7.2.1. Источники излучения, используемые в брахитерапии
 - 7.2.2. Эмиссия излучения от используемых источников
 - 7.2.3. Калибровка источников
 - 7.2.4. Безопасность при обращении и хранении источников брахитерапии
- 7.3. Планирование дозы при брахитерапии
 - 7.3.1. Методы планирования дозы в брахитерапии
 - 7.3.2. Оптимизация распределения дозы в тканях-мишенях
 - 7.3.3. Применение метода Монте-Карло
 - 7.3.4. Особые аспекты для минимизации облучения здоровых тканей
 - 7.3.5. Формализм TG 43
- 7.4. Методы доставки в брахитерапии
 - 7.4.1. Брахитерапия с высокой мощностью дозы (HDR) vs Брахитерапия с низкой мощностью дозы (LDR)
 - 7.4.2. Клинические процедуры и организация терапии
 - 7.4.3. Обращение с устройствами и катетерами, используемыми при проведении брахитерапии
- 7.5. Клинические показания к брахитерапии
 - 7.5.1. Применение брахитерапии в лечении рака предстательной железы
 - 7.5.2. Брахитерапия при раке шейки матки: Техника и результаты
 - 7.5.3. Брахитерапия при лечении рака молочной железы: Клинические особенности и результаты
- 7.6. Управление качеством при брахитерапии
 - 7.6.1. Специальные протоколы управления качеством для брахитерапии
 - 7.6.2. Контроль качества лечебного оборудования и систем
 - 7.6.3. Аудит и соответствие нормативным стандартам

- 7.7. Клинические результаты брахитерапии
 - 7.7.1. Обзор клинических испытаний и результатов лечения определенных видов онкологических заболеваний
 - 7.7.2. Оценка эффективности и токсичности брахитерапии
 - 7.7.3. Клинические случаи и обсуждение результатов
- 7.8. Вопросы этики и международного регулирования в брахитерапии
 - 7.8.1. Вопросы этики при совместном принятии решений с пациентами
 - 7.8.2. Соответствие международным нормам и стандартам радиационной безопасности
 - 7.8.3. Ответственность и правовые аспекты в международной практике брахитерапии
- 7.9. Технологический прогресс в брахитерапии
 - 7.9.1. Технологические инновации в области брахитерапии
 - 7.9.2. Исследования и разработка новых методик и оборудования в области брахитерапии
 - 7.9.3. Междисциплинарное сотрудничество в исследовательских проектах по брахитерапии
- 7.10. Практическое применение и симуляции в брахитерапии
 - 7.10.1. Клиническая симуляция брахитерапии
 - 7.10.2. Решение практических ситуаций и технических задач
 - 7.10.3. Оценка планов терапии и обсуждение результатов

Модуль 8. Передовая визуальная диагностика

- 8.1. Передовая физика в генерации рентгеновского излучения
 - 8.1.1. Рентгеновская трубка
 - 8.1.2. Спектры излучения, используемые в радиодиагностике
 - 8.1.3. Рентгенологическая техника
- 8.2. Радиологическая визуализация
 - 8.2.1. Системы цифровой регистрации изображений
 - 8.2.2. Динамическая визуализация
 - 8.2.3. Радиодиагностическое оборудование
- 8.3. Контроль качества в радиодиагностике
 - 8.3.1. Программа обеспечения качества радиодиагностике
 - 8.3.2. Протоколы качества в радиодиагностике
 - 8.3.3. Общие проверки контроля качества

- 8.4. Оценка доз облучения пациентов в рентгеновских установках
 - 8.4.1. Оценка доз облучения пациентов в рентгеновских установках
 - 8.4.2. Дозиметрия пациента
 - 8.4.3. Контрольные уровни диагностической дозы
- 8.5. Общее радиологическое оборудование
 - 8.5.1. Общее радиологическое оборудование
 - 8.5.2. Специальные тесты контроля качества
 - 8.5.3. Дозы облучения пациентов в общей радиологии
- 8.6. Маммографическое оборудование
 - 8.6.1. Маммографическое оборудование
 - 8.6.2. Специальные тесты контроля качества
 - 8.6.3. Дозы облучения пациентов при маммографии
- 8.7. Флюороскопическое оборудование. Сосудистая и интервенционная радиология
 - 8.7.1. Оборудование для флюороскопии
 - 8.7.2. Специальные тесты контроля качества
 - 8.7.3. Дозы облучения интервенционных пациентов
- 8.8. Оборудование для компьютерной томографии
 - 8.8.1. Оборудование для компьютерной томографии
 - 8.8.2. Специальные тесты контроля качества
 - 8.8.3. Дозы облучения пациентов при компьютерной томографии
- 8.9. Другое диагностическое радиологическое оборудование
 - 8.9.1. Другое диагностическое радиологическое оборудование
 - 8.9.2. Специальные тесты контроля качества
 - 8.9.3. Оборудование для неионизирующего излучения
- 8.10. Системы отображения радиологических изображений
 - 8.10.1. Цифровая обработка изображений
 - 8.10.2. Калибровка систем отображения
 - 8.10.3. Контроль качества систем отображения

Модуль 9. Ядерная медицина

- 9.1. Радионуклиды, применяемые в ядерной медицине
 - 9.1.1. Радионуклиды
 - 9.1.2. Типовые диагностические радионуклиды
 - 9.1.3. Типовые терапевтические радионуклиды
- 9.2. Получение искусственных радионуклидов
 - 9.2.1. Ядерный реактор
 - 9.2.2. Циклотроны
 - 9.2.3. Генераторы
- 9.3. Приборы в ядерной медицине
 - 9.3.1. Калибраторы дозы Настройка калибраторов дозы
 - 9.3.2. Интраоперационные зонды
 - 9.3.3. Гамма-камера и SPECT
 - 9.3.4. ПЭТ
- 9.4. Программа обеспечения качества в ядерной медицине
 - 9.4.1. Гарантия качества в ядерной медицине
 - 9.4.2. Приемочные испытания, эталонные испытания и испытания на постоянство
 - 9.4.3. Правила хорошей практики
- 9.5. Оборудование ядерной медицины: Гамма-камеры
 - 9.5.1. Создание изображения
 - 9.5.2. Способы получения изображения
 - 9.5.3. Стандартный протокол для пациента
- 9.6. Оборудование ядерной медицины: SPECT
 - 9.6.1. Томографическая реконструкция
 - 9.6.2. Синограмма
 - 9.6.3. Коррекция реконструкций
- 9.7. Оборудование ядерной медицины: ПЭТ
 - 9.7.1. Физическая основа
 - 9.7.2. Материал детектора
 - 9.7.3. Получение 2D и 3D изображений. Чувствительность
 - 9.7.4. Время полета

- 9.8. Корректировка реконструкции изображения в ядерной медицине
 - 9.8.1. Корректировка затухания
 - 9.8.2. Корректировка тайм-аута
 - 9.8.3. Корректировка случайных событий
 - 9.8.4. Корректировка рассеянных фотонов
 - 9.8.5. Нормализация
 - 9.8.6. Реконструкция изображения
- 9.9. Контроль качества оборудования в ядерной медицине
 - 9.9.1. Международные стандарты и протоколы
 - 9.9.2. Планарные гамма-камеры
 - 9.9.3. Томографические гамма-камеры
 - 9.9.4. ПЭТ
- 9.10. Дозиметрия пациентов в ядерной медицине
 - 9.10.1. Формализм MIRD
 - 9.10.2. Оценка неопределенностей
 - 9.10.3. Ошибочное назначение радиофармацевтических препаратов

Модуль 10. Радиационная защита в больничных радиоактивных установках

- 10.1. Радиационная защита в больнице
 - 10.1.1. Радиационная защита в больнице
 - 10.1.2. Радиационной защита и специализированные подразделения радиационной защиты
 - 10.1.3. Риски, характерные для больничной зоны
- 10.2. Международные нормы радиационной защиты
 - 10.2.1. Международная правовая база и разрешения
 - 10.2.2. Международные нормы по защите здоровья от ионизирующих излучений
 - 10.2.3. Международные правила по радиологической защите пациента
 - 10.2.4. Международные правила больничной радиофизики
 - 10.2.5. Другие международные правила

- 10.3. Радиационная защита в больничных радиоактивных установках
 - 10.3.1. Ядерная медицина
 - 10.3.2. Радиодиагностика
 - 10.3.3. Онкологическая радиотерапия
- 10.4. Дозиметрический мониторинг специалистов, подвергшихся облучению
 - 10.4.1. Дозиметрический контроль
 - 10.4.2. Пределы дозы
 - 10.4.3. Управление персональной дозиметрией
- 10.5. Калибровка и поверка приборов радиационной защиты
 - 10.5.1. Калибровка и поверка приборов радиационной защиты
 - 10.5.2. Поверка детекторов радиации окружающей среды
 - 10.5.3. Поверка детекторов загрязнения поверхности
- 10.6. Контроль герметичности капсулированных радиоактивных источников
 - 10.6.1. Контроль герметичности капсулированных радиоактивных источников
 - 10.6.2. Методология
 - 10.6.3. Международные ограничения и сертификаты
- 10.7. Проектирование структурных защитных экранов в медицинских радиоактивных установках
 - 10.7.1. Проектирование структурных защитных экранов в медицинских радиоактивных установках
 - 10.7.2. Важные параметры
 - 10.7.3. Расчет толщины
- 10.8. Проектирование структурных защитных экранов в ядерной медицине
 - 10.8.1. Проектирование структурных защитных экранов в ядерной медицине
 - 10.8.2. Объекты ядерной медицины
 - 10.8.3. Расчет рабочей нагрузки
- 10.9. Проектирование структурных защитных экранов в радиотерапии
 - 10.9.1. Проектирование структурных защитных экранов в радиотерапии
 - 10.9.2. Радиотерапевтические установки
 - 10.9.3. Расчет рабочей нагрузки
- 10.10. Проектирование структурных защитных экранов в радиодиагностике
 - 10.10.1. Проектирование структурных защитных экранов в радиодиагностике
 - 10.10.2. Радиодиагностические установки
 - 10.10.3. Расчет рабочей нагрузки

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

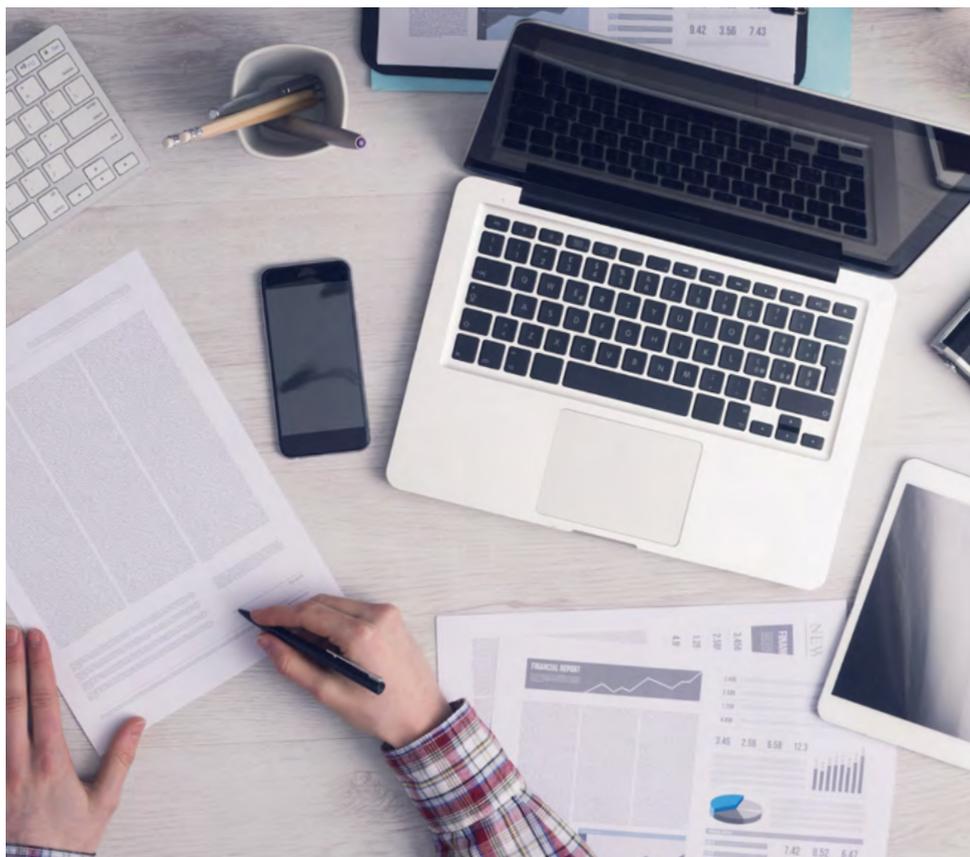
Наша программа предлагает революционный метод развития навыков и знаний. Наша цель - укрепить компетенции в условиях меняющейся среды, конкуренции и высоких требований.

“

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”

Метод кейсов 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 программы 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 8 различных дидактических элементов 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.



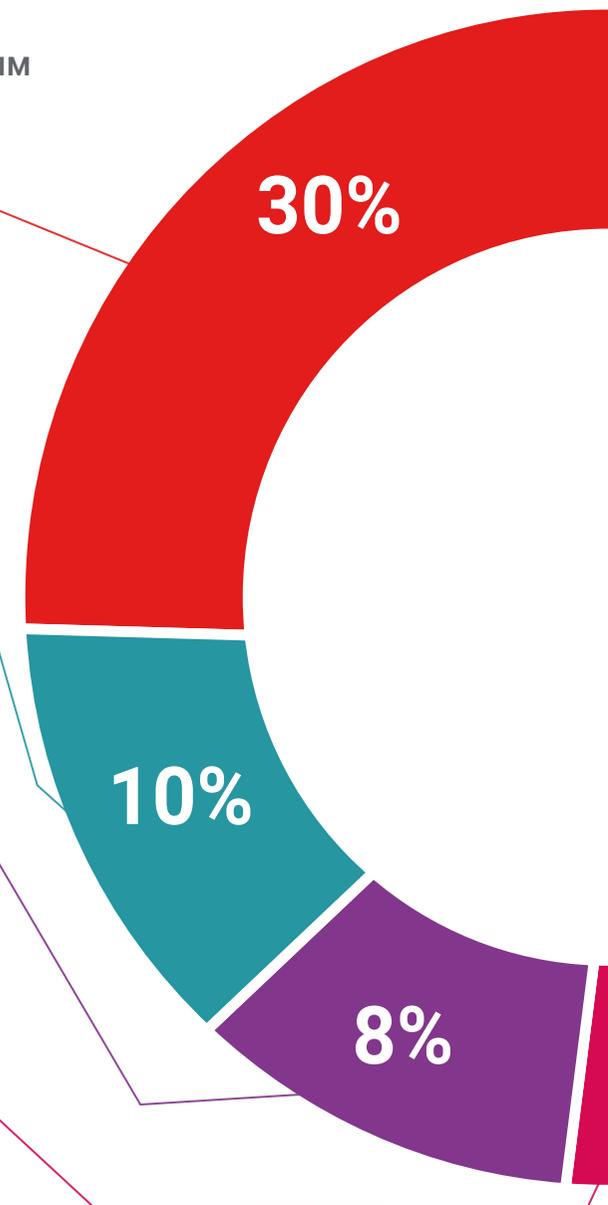
Практика навыков и компетенций

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 радиофизики гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома об окончании Специализированной магистратуры, выдаваемого TESH Технологическим университетом.



“

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

Данная **Специализированная магистратура в области радиофизики** содержит самую полную и современную программу на рынке.

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

Диплом, выданный **ТЕСН 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 радиофизики**

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 Радиофизика

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

tech технологический
университет

**Специализированная
магистратура
Радиофизика**

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

Специализированная магистратура Радиофизика