

Университетский курс Квантовая физика



tech технологический
университет

Университетский курс Квантовая физика

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

Веб-доступ: www.techitute.com/ru/engineering/postgraduate-certificate/quantum-physics

Оглавление

01

Презентация

стр. 4

02

Цели

стр. 8

03

Руководство курса

стр. 12

04

Структура и содержание

стр. 16

05

Методология

стр. 22

06

Квалификация

стр. 30

01

Презентация

Квантовая физика лежит в основе многих современных технологических достижений, таких как оптоволоконно, беспроводная связь, лазеры и ядерный магнитный резонанс. В последние годы также активизировались исследования и работы по созданию квантовых компьютеров, что вызывает большой интерес в обществе. Поэтому именно эта отрасль физики в настоящее время является незаменимой для разработки проектов в области инженерии. По этой причине наше учебное заведение создало эту 100% онлайн-программу, которая дает необходимые знания о наиболее распространенных физических процессах и основных постулатах. И все это благодаря инновационному мультимедийному материалу, к которому вы будете иметь доступ 24 часа в сутки, 7 дней в неделю с любого устройства, подключенного к интернету.



“

Благодаря этому Университетскому курсу в области квантовой физики вы получите необходимые знания для разработки проектов в области коммуникаций или вычислительной техники”

Производство энергии, ультрахолодные атомы, ионные ловушки и фотоника – в настоящее время это поле развития для специалистов в области инженерии, которые хотят погрузиться в сферу квантовой физики. Знания этой отрасли науки, несомненно, способствовали созданию современных коммуникаций, развитию новых технологий и прогрессу других дисциплин.

Понимание материи в очень малых масштабах: на молекулярном, атомном и еще более мелком уровнях – ключевой момент для инженеров, которые хотят продвинуться по карьерной лестнице, реализуя собственные идеи или участвуя в проектах известных компаний. Именно поэтому TESH создал этот Университетский курс в области квантовой физики, на котором всего за 12 недель студент получит знания, необходимые для успешной работы в своей сфере.

Программа, в которой студенты с самого начала изучают основные концепции этой специальности, главные законы, которыми она управляется, ее постулаты и проблемы, которые можно решить, применяя квантовую механику. Для этого в программе предусмотрены мультимедийные учебные ресурсы, доступ к которым можно получить 24 часа в сутки с любого компьютера, планшета или смартфона с подключением к интернету.

Для профессионалов это отличная возможность изучить 100% онлайн-программу, которая отличается гибкостью и позволяет совмещать работу и/или личные обязанности с качественным обучением. Кроме того, метод *Relearning*, используемый TESH во всех своих программах, позволит сократить длительные часы обучения, которые так характерны для других систем образования. С другой стороны, программа включает в себя эксклюзивный мастер-класс под руководством специализированного приглашенного международного руководителя. Эксперт, который приобрел репутацию и практические навыки масштабного исследования.

Данный **Университетский курс в области квантовой физики** содержит самую полную и современную образовательную программу на рынке. Основными особенностями обучения являются:

- ♦ Разбор практических кейсов, представленных экспертами в области физики
- ♦ 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



Освойте последние достижения в области квантовой физики с помощью полноценного мастер-класса под руководством международного научного авторитета в этой области"

“

В этой программе вы сможете изучить метод Вентцеля-Крамерса-Бриллуина (ВКБ), воспользовавшись компьютером или планшетом с подключением к Интернету”

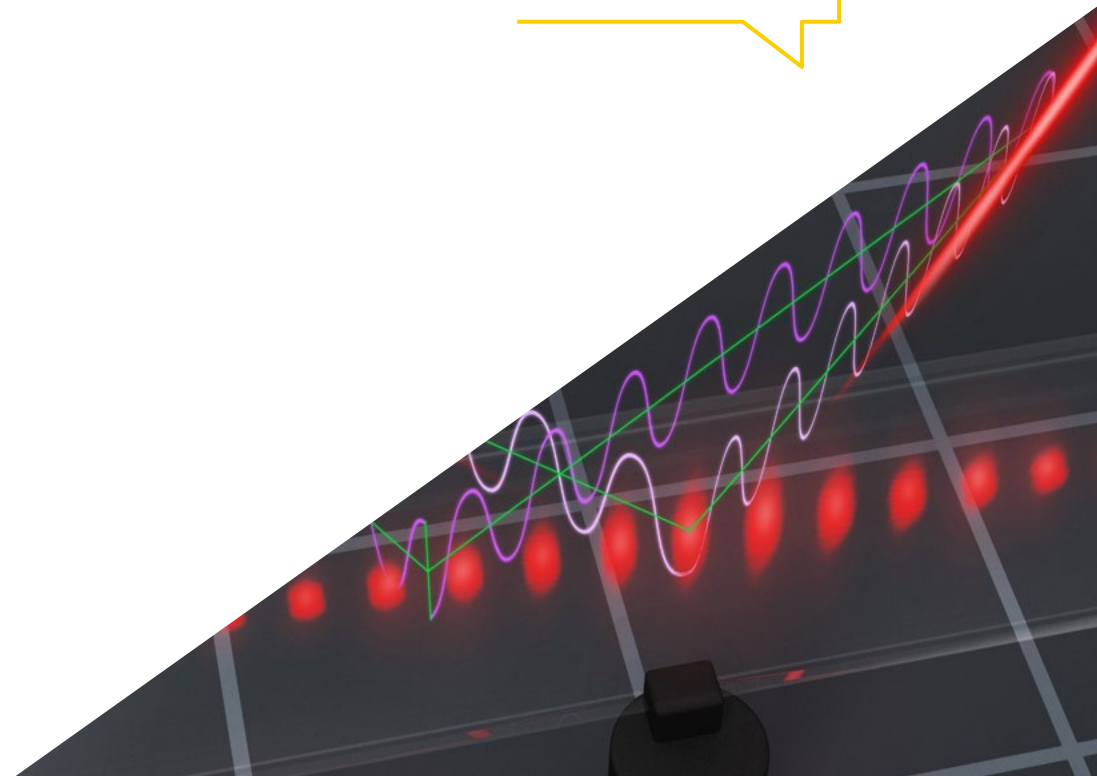
В преподавательский состав программы входят профессионалы отрасли, признанные специалисты из ведущих сообществ и престижных университетов, которые привносят в обучение опыт своей работы.

Мультимедийное содержание программы, разработанное с использованием новейших образовательных технологий, позволит 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 была основана на проблемно-ориентированном обучении, с помощью которого профессионалы должны пытаться решить различные ситуации из профессиональной практики, возникающие в процессе обучения. В этом студентам поможет инновационная интерактивная видеосистема, созданная признанными специалистами.

Запишитесь сейчас на 100% онлайн-курс, совместимый с вашими личными обязанностями.

Кликайте и регистрируйтесь на Университетский курс, который научит вас применять постулаты квантовой механики.



02

Цели

ТЕСН применяет новейшие технологии, используемые в академическом преподавании, в дидактических ресурсах, предоставляемых студентам. Благодаря им студенты смогут получить основные знания, необходимые всем специалистам инженерных профессий в области квантовой физики. Таким образом, по окончании этого Университетского курса вы сможете понимать наиболее распространенные физические процессы в этой специальности, применять математические инструменты для решения задач квантовой механики и разбираться в теории возмущений, зависящих от времени.



“

Этот Университетский курс позволит вам понять законы физики, их формулировку и различные существующие теории”



Общие цели

- ♦ Развить открытое и критическое мышление — ключ к пониманию физических законов на субатомном уровне
- ♦ Применять фундаментальные понятия квантовой физики и их формулировку в законах и теориях
- ♦ Освоить атомные модели с помощью вариационного метода

“

Вы сможете усвоить любую формулировку этого Университетского курса благодаря специализированному преподавательскому составу, который разрешит любые ваши сомнения по поводу учебной программы”





Конкретные цели

- ◆ Знать наиболее распространенные физические процессы в квантовой физике
- ◆ Освоить постулаты квантовой физики
- ◆ Уметь применять математический инструментарий, характерный для задач квантовой физики
- ◆ Понимать внутренний угловой момент
- ◆ Освоить теорию возмущений, зависящую от времени
- ◆ Понимать и уметь применять метод ВКБ

03

Руководство курса

Для того чтобы отличиться в области квантовой физики, требуется постоянное совершенствование. Преподаватели, отобранные для этой программы в TCH, являются примером тщательности и самоотверженности в этом отношении. Все преподаватели обладают глубокими знаниями самых передовых теорий и самых сложных исследовательских инструментов. Благодаря их опыту студенты, проходящие обучение по этой программе, получают всестороннюю подготовку и развивают навыки, основанные на новейших научных данных.



“

Авторитетный преподавательский состав всесторонне поддерживает эту академическую программу”

Приглашенный руководитель международного уровня

Доктор Филипп Каммерландер – опытный эксперт в области квантовой физики, высоко оцененный членами международного научного сообщества. С момента поступления на работу в в **Квантовом центре** в Цюрихе в качестве сотрудника по *общественным программам*, он сыграл решающую роль в создании сетей сотрудничества между учреждениями, занимающимися квантовой наукой и технологиями. Опираясь на достигнутые результаты, он занял должность исполнительного директора данного учреждения.

В частности, в рамках этой профессиональной деятельности специалист участвовал в координации различных мероприятий, таких как **семинары и конференции**, сотрудничая с различными отделами Швейцарского федерального технологического института Цюриха (ETH). Кроме того, специалист сыграл важную роль в **привлечении средств** и создании более устойчивых внутренних структур, способствующих быстрому развитию функций центра, который он представляет.

Кроме того, специалист рассматривает такие инновационные концепции, как **квантовая теория информации** и ее **обработка**. По этим темам он разработал учебные программы и руководил их освоением у более чем 200 студентов. Благодаря своим достижениям в этих областях он был удостоен таких почетных наград, как **Golden Owl** и **VMP Assistant Award** за приверженность и мастерство в преподавании.

Помимо работы в Квантовом центре и ETH в Цюрихе, этот исследователь имеет большой опыт работы в технологической отрасли. Он работал **внештатным инженером-программистом**, разрабатывая и тестируя **приложения для бизнес-аналитики** на основе стандарта **ACTUS** для смарт-контрактов. Он также работал консультантом в компании **AbaQon AG**. Его разносторонний опыт и значительные достижения в научных кругах и промышленности подчеркивают его многогранность и преданность инновациям и образованию в области квантовой науки.



Д-р Каммерландер, Филипп

- Исполнительный директор Квантового центра в Цюрихе, Швейцария
- Профессор Федерального технологического института Цюриха, Швейцария
- Руководитель общественных программ в различных швейцарских учреждениях
- Внештатный инженер-программист в Ariadne Business Analytics AG
- Консультант компании AbaQon AG
- Доктор наук по теоретической физике и квантовой теории информации в Высшей технической школе Цюриха
- Степень магистра по физике в Высшей технической школе Цюриха

“

*Благодаря TECH
вы сможете учиться
у лучших мировых
профессионалов”*

04

Структура и содержание

Программа этого Университетского курса разработана таким образом, чтобы всего за 12 недель студенты получили самую передовую и актуальную информацию по квантовой физике. Так, после знакомства с истоками этой отрасли науки студенты узнают о постулатах квантовой механики, ее приложениях, динамике, гармоническом осцилляторе и методе WKB. Для этого они также получают доступ к библиотеке материалов, которая доступна 24 часа в сутки и к которой можно легко получить доступ с компьютера или планшета с подключением к интернету.

“

*Тематические исследования
в этом курсе позволят вам
получить более практическое
представление о спине”*

Модуль 1. Квантовая физика

- 1.1. Истоки квантовой физики
 - 1.1.1. Излучение черного тела
 - 1.1.2. Фотоэлектрический эффект
 - 1.1.3. Эффект Комптона
 - 1.1.4. Спектры и атомные модели
 - 1.1.5. Принцип исключения Паули
 - 1.1.5.1. Эффект Зеемана
 - 1.1.5.2. Эксперимент Штерна-Герлаха
 - 1.1.6. Длина волны де Бройля и эксперимент с двойной щелью
- 1.2. Математическая формулировка
 - 1.2.1. Гильбертовы пространства
 - 1.2.2. Номенклатура Дирака: Bra - ket
 - 1.2.3. Внутреннее произведение и внешнее произведение
 - 1.2.4. Линейные операторы
 - 1.2.5. Герметические операторы и диагонализация
 - 1.2.6. Сложение и тензорное произведение
 - 1.2.7. Матрица тождества
- 1.3. Постулаты квантовой механики
 - 1.3.1. Постулат 1: определение состояния
 - 1.3.2. Постулат 2: определение наблюдаемых величин
 - 1.3.3. Постулат 3: определение измерений
 - 1.3.4. Постулат 4: вероятность измерений
 - 1.3.5. Постулат 5: динамика
- 1.4. Применение постулатов квантовой механики
 - 1.4.1. Вероятность результатов: статистика
 - 1.4.2. Индетерминизм
 - 1.4.3. Временная эволюция ожидаемых значений
 - 1.4.4. Совместимость и переключение наблюдаемых величин
 - 1.4.5. Матрицы Паули
- 1.5. Динамика квантовой механики
 - 1.5.1. Представление позиций
 - 1.5.2. Представление моментов
 - 1.5.3. Уравнение Шредингера
 - 1.5.4. Теорема Эренфеста
 - 1.5.5. Теорема Вириала
- 1.6. Потенциальные барьеры
 - 1.6.1. Бесконечный квадратный колодец
 - 1.6.2. Конечный квадратный колоде
 - 1.6.3. Потенциальная ступенька
 - 1.6.4. Дельта-потенциал
 - 1.6.5. Туннельный эффект
 - 1.6.6. Свободная частица
- 1.7. Одномерный квантовый простой гармонический осциллятор
 - 1.7.1. Аналогия с классической механикой
 - 1.7.2. Гамильтониан и собственные значения энергии
 - 1.7.3. Аналитический метод
 - 1.7.4. Размытые состояния
 - 1.7.5. Когерентные состояния
- 1.8. Операторы и трехмерные наблюдаемые
 - 1.8.1. Обзор понятий многомерного исчисления
 - 1.8.2. Оператор положения
 - 1.8.3. Линейный оператор импульса
 - 1.8.4. Орбитальный угловой момент
 - 1.8.5. *Лестничные операторы*
 - 1.8.6. Гамильтониан
- 1.9. Трехмерные собственные значения и собственные функции
 - 1.9.1. Оператор положения
 - 1.9.2. Линейный оператор импульса
 - 1.9.3. Оператор орбитального углового момента и сферические гармоники
 - 1.9.4. Угловое уравнение

- 1.10. Трехмерные потенциальные барьеры
 - 1.10.1. Свободная частица
 - 1.10.2. Частица в ящике
 - 1.10.3. Центральный потенциал и радиальное уравнение
 - 1.10.4. Бесконечный сферический колодец
 - 1.10.5. Атом водорода
 - 1.10.6. Трехмерный гармонический осциллятор

Модуль 2. Квантовая физика II

- 2.1. Описания квантовой механики: образы или представления
 - 2.1.1. Образ Шредингера
 - 2.1.2. Образ Гейзенберга
 - 2.1.3. Образ Дирака или образ взаимодействия
 - 2.1.4. Переключение образов
- 2.2. Гармонический осциллятор
 - 2.2.1. Операторы создания и аннигиляции
 - 2.2.2. Волновые функции состояний Фока
 - 2.2.3. Когерентные состояния
 - 2.2.4. Состояния наименьшей неопределенности
 - 2.2.5. Сжатые состояния
- 2.3. Угловой момент
 - 2.3.1. Ротации
 - 2.3.2. Коммутаторы углового момента
 - 2.3.3. Базис углового момента
 - 2.3.4. Масштабные операторы
 - 2.3.5. Матричное представление
 - 2.3.6. Внутренний угловой момент: *спин*
 - 2.3.7. Случаи *спина*: $1/2$, 1 , $3/2$

- 2.4. Многокомпонентные волновые функции: спинориалы
 - 2.4.1. Однокомпонентные волновые функции: Нулевой спин
 - 2.4.2. Однокомпонентные волновые функции: Спин 1/2
 - 2.4.3. Ожидаемые значения наблюдаемого спина
 - 2.4.4. Атомные состояния
 - 2.4.5. Сложение углового момента
 - 2.4.6. Коэффициенты Клебша-Гордана
- 2.5. Исследование составных систем
 - 2.5.1. Различимые частицы
 - 2.5.2. Неразличимые частицы
 - 2.5.3. Случай фотона: эксперимент с полупрозрачным зеркалом
 - 2.5.4. Квантовая запутанность
 - 2.5.5. Неравенства Белла
 - 2.5.6. ЭПР-Парадокс
 - 2.5.7. Теорема Белла
- 2.6. Введение в приближенные методы: вариационный метод
 - 2.6.1. Введение в вариационный метод
 - 2.6.2. Линейные вариации
 - 2.6.3. Вариационный метод Рэлея-Ритца
 - 2.6.4. Гармонический осциллятор: исследование вариационными методами
- 2.7. Исследование атомных моделей вариационным методом
 - 2.7.1. Атом водорода
 - 2.7.2. Атом гелия
 - 2.7.3. Молекула ионизированного водорода
 - 2.7.4. Дискретные симметрии
 - 2.7.4.1. Четность
 - 2.7.4.2. Обратимость времени



- 2.8. Введение в теорию возмущений
 - 2.8.1. Возмущения, не зависящие от времени
 - 2.8.2. Невырожденный случай
 - 2.8.3. Вырожденный случай
 - 2.8.4. Тонкая структура атома водорода
 - 2.8.5. Эффект Зеемана
 - 2.8.6. Константа спин-спиновой связи. Гиперфинная структура
 - 2.8.7. Зависимая от времени теория возмущений
 - 2.8.7.1. Двухуровневый атом
 - 2.8.7.2. Синусоидальные возмущения
- 2.9. Адиабатическое приближение
 - 2.9.1. Введение в адиабатическую аппроксимацию
 - 2.9.2. Адиабатическая теорема
 - 2.9.3. Фаза Берри
 - 2.9.4. Эффект Ааронова — Бома
- 2.10. Приближение Вентцеля-Крамерса-Бриллюэна (ВКБ)
 - 2.10.1. Введение в метод ВКБ
 - 2.10.2. Классическая область
 - 2.10.3. Туннельный эффект
 - 2.10.4. Формулы соединения



100% онлайн-программа, которая проведет вас через адиабатический подход и эффект Ахаронова-Бома"

05

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.



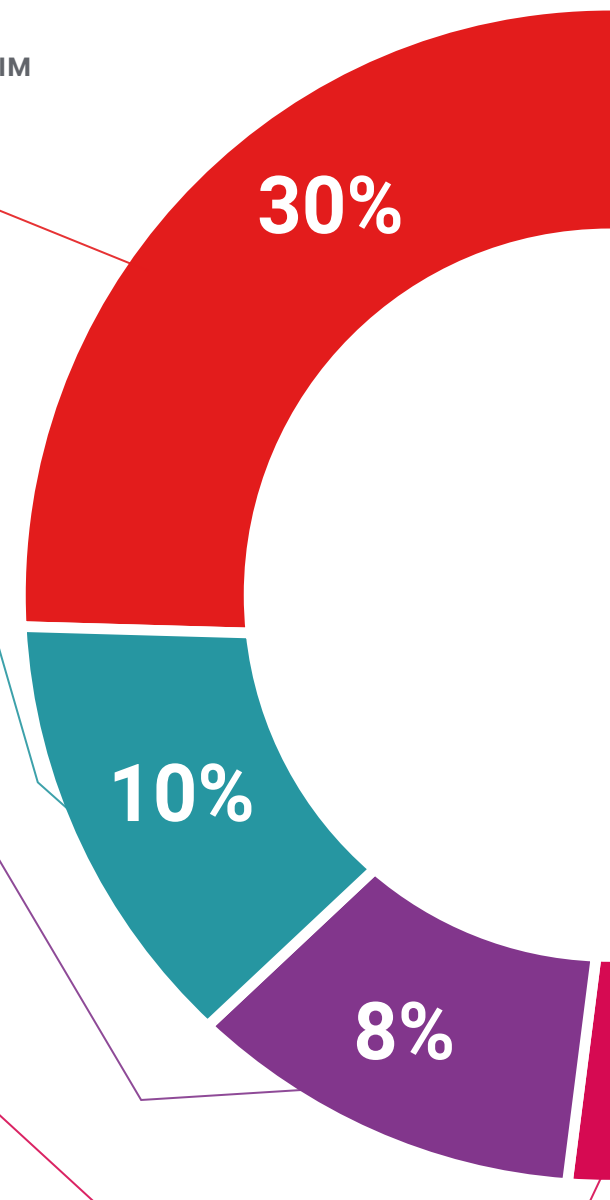
Практика навыков и компетенций

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

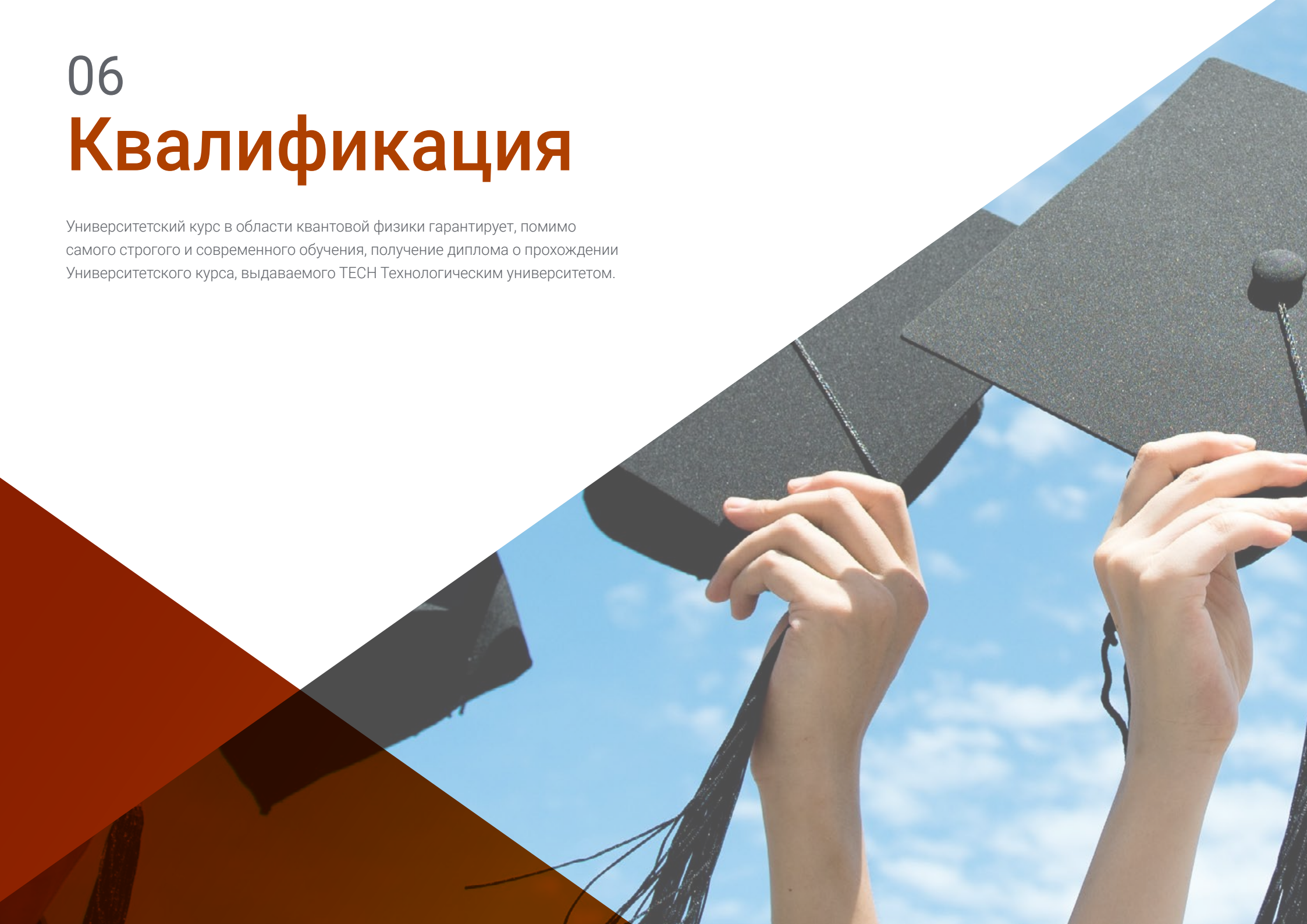
На протяжении всей программы мы периодически оцениваем и переоцениваем ваши знания с помощью оценочных и самооценочных упражнений: так вы сможете убедиться, что достигаете поставленных целей.



06

Квалификация

Университетский курс в области квантовой физики гарантирует, помимо самого строгого и современного обучения, получение диплома о прохождении Университетского курса, выдаваемого ТЕСН Технологическим университетом.



“

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

Данный **Университетский курс в области квантовой физики** содержит самую полную и современную программу на рынке.

После прохождения аттестации студент получит по почте* с подтверждением получения соответствующий диплом о прохождении **Университетского курса**, выданный **TECH Технологическим университетом**.

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

Диплом: **Университетский курс в области квантовой физики**

Формат: **онлайн**

Продолжительность: **12 недель**



*Гаагский апостиль. В случае, если студент потребует, чтобы на его диплом в бумажном формате был проставлен Гаагский апостиль, TECH EDUCATION предпримет необходимые шаги для его получения за дополнительную плату.

Будущее

Здоровье Доверие Люди

Образование Информация Тьюторы

Гарантия Аккредитация Преподавание

Институты Технология Обучение

Сообщество Обязательство

Персональное внимание Инновации

Знания Настоящее Качество

Веб обучение

Развитие Институты

Виртуальный класс Языки

tech технологический
университет

Университетский курс Квантовая физика

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

Университетский курс Квантовая физика