

# Programa Avançado

## Física Nuclear e de Partículas





## Programa Avançado Física Nuclear e de Partículas

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: [www.techtitute.com/br/engenharia/programa-avancado/programa-avancado-fisica-nuclear-particulas](http://www.techtitute.com/br/engenharia/programa-avancado/programa-avancado-fisica-nuclear-particulas)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do curso

---

*pág. 12*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 16*

05

Metodologia

---

*pág. 22*

06

Certificado

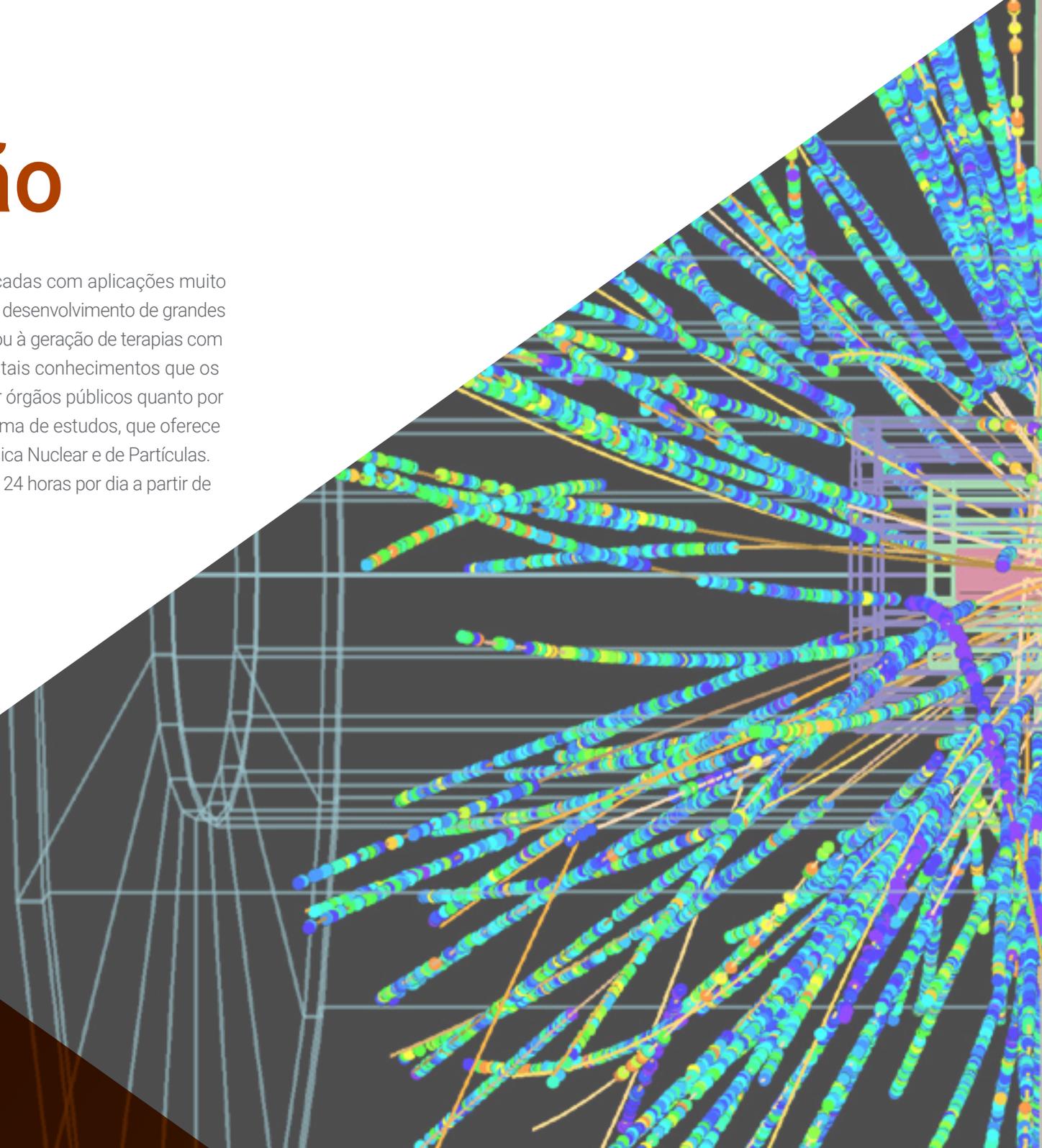
---

*pág. 30*

# 01

# Apresentação

A Física Nuclear teve um importante avanço nas últimas décadas com aplicações muito diretas no campo da energia, medicina ou indústria, levando ao desenvolvimento de grandes aceleradores como o LHC do CERN, à exploração do universo ou à geração de terapias com partículas pesadas (hadronterapia). É na aplicação direta de tais conhecimentos que os profissionais de engenharia estão em alta demanda, tanto por órgãos públicos quanto por entidades privadas. Diante desta realidade, surge este programa de estudos, que oferece aos alunos o conhecimento mais avançado e detalhado em Física Nuclear e de Partículas. Tudo isso em um formato 100% online, que pode ser acessado 24 horas por dia a partir de qualquer dispositivo com conexão à Internet.





“

*Um Programa Avançado que lhe ajudará a aprofundar conhecimentos, de maneira confortável, quando e onde você quiser, sobre a estrutura e as partículas nucleares”*

As aplicações da Física Nuclear são atualmente apresentadas como a solução para alguns dos problemas da humanidade, como a busca de fontes de energia alternativas aos combustíveis fósseis, a redução da poluição, viagens espaciais tripuladas ou o tratamento de doenças através de métodos mais precisos e eficazes.

Uma infinidade de possibilidades, que por sua vez abre o caminho para os profissionais de engenharia que desejam adquirir um conhecimento sólido neste campo a fim de contribuir com o desenvolvimento de dispositivos ou equipamentos. Um panorama de um futuro promissor, onde a TECH decidiu fazer sua parte com um Programa Avançado de Física Nuclear e de Partículas, o que levará os alunos a avançarem em suas carreiras. Um programa de estudos ministrado exclusivamente online e que em apenas 6 meses lhe permitirá adquirir um conhecimento profundo de conceitos essenciais como o átomo de hidrogênio, o Quarkônio, os bárions e os mésons leves. Além disso, o material didático multimídia fornecido neste programa lhe ajudará a aprofundar conhecimentos muito sobre a teoria Yang-Millis, a cosmologia e o universo primitivo.

As simulações de estudo de caso fornecidas pelos especialistas, também fazem parte deste programa, que lhe ajudarão a adquirir um aprendizado muito mais próximo e prático, permitindo que o incorpore ao seu desempenho profissional.

Sendo assim, o engenheiro está diante de uma capacitação que lhe permitirá progredir em sua carreira profissional através de um programa de estudos que poderá ser acessado quando e onde quiser. Tudo o que o aluno precisa é de um dispositivo com conexão à Internet para visualizar o conteúdo disponível no Campus Virtual. Além disso, conta com a liberdade de distribuir a carga letiva de acordo com suas necessidades. Uma excelente oportunidade para poder estudar um Programa Avançado de qualidade e, ao mesmo tempo, conciliar trabalho e/ou responsabilidades pessoais.

Este **Programa Avançado de Física Nuclear e de Partículas** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ◆ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Física
- ◆ O conteúdo gráfico, esquemático e extremamente útil fornece informações científicas e práticas sobre aquelas disciplinas indispensáveis para o exercício da profissão
- ◆ Exercícios práticos onde o processo de autoavaliação é realizado para melhorar a aprendizagem
- ◆ Destaque especial para as metodologias inovadoras
- ◆ Lições teóricas, perguntas aos especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ◆ Disponibilidade de acesso ao conteúdo a partir de qualquer dispositivo fixo ou portátil com conexão à internet



*Com esta capacitação você se tornará um especialista no modelo padrão de partículas elementares: leptons e quarks”*

“

*Acesse 24 horas por dia, através de qualquer dispositivo com conexão à Internet, o conteúdo sobre a teoria quântica de campos e a matemática da teoria de grupos”*

O corpo docente do curso conta com profissionais do setor, que transferem toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições de referência e universidades de prestígio.

O seu conteúdo multimídia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, oferece ao profissional uma aprendizagem contextualizada, ou seja, realizada através de um ambiente simulado, proporcionando uma capacitação imersiva e programada para praticar diante de situações reais.

Este programa se fundamenta na Aprendizagem Baseada em Problemas, onde o profissional deverá resolver as diferentes situações de prática profissional que surgirem ao longo do programa. Para isso, contará com o apoio de um sistema inovador de vídeos interativos realizados por renomados especialistas.

*Matricule-se em um Programa Avançado que lhe ajudará a aprofundar conhecimentos sobre a teoria da relatividade, cosmologia e termodinâmica do universo primitivo.*

*Com este programa de estudos, você poderá dominar as regras da Feynman em eletrodinâmica quântica.*



# 02

## Objetivos

O plano de estudos desta capacitação foi elaborado com o objetivo principal de impulsionar a carreira profissional dos engenheiros que cursem este Programa Avançado. Para tanto, obterão as informações mais relevantes e avançadas sobre Física Nuclear e de Partículas, com as quais poderão dominar este assunto e levá-lo à aplicação prática e técnica no campo da engenharia. Da mesma forma, os alunos têm à sua disposição uma equipe pedagógica especializada que esclarecerá as dúvidas que possam ter sobre este programa 100% online.





“

*Matricule-se agora em um Programa Avançado que lhe fornecerá o conhecimento em Física Nuclear e de Partículas, necessários para progredir no campo da engenharia”*



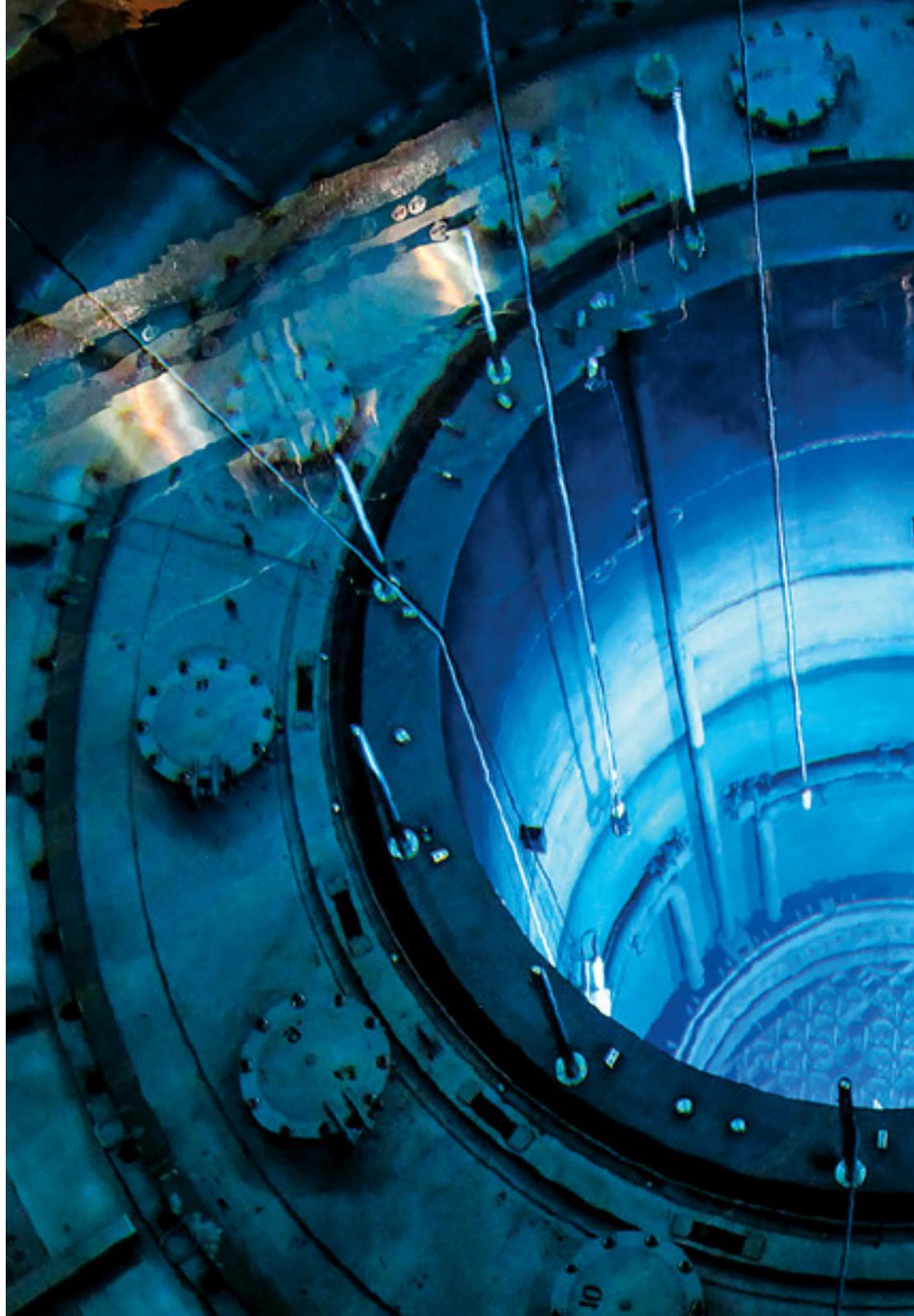
## Objetivos gerais

---

- ◆ Adquirir conceitos básicos de astrofísica
- ◆ Ter noções básicas dos diagramas de Feynman, como eles são desenhados e suas utilidades
- ◆ Aprender e aplicar os métodos aproximados para estudar sistemas quânticos
- ◆ Dominar os campos Klein-Gordon, Dirac e o campo eletromagnético

“

*Com esta capacitação, você poderá aprender de uma forma muito mais dinâmica sobre Equações de Einstein e as soluções de Schwarzschild”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Física nuclear e partículas

- ◆ Obter conhecimentos básicos de física nuclear e de partículas
- ◆ Saber distinguir os diferentes processos de desintegração nuclear
- ◆ Conhecer os diagramas de Feynman, seu uso e como desenhá-los
- ◆ Saber como fazer cálculos de colisão relativistas

### Módulo 2. Relatividade geral e cosmologia

- ◆ Adquirir noções básicas de relatividade geral
- ◆ Aplicar os conhecimentos de cálculo e álgebra ao estudo da gravidade usando a teoria da relatividade geral
- ◆ Conhecer as equações de Einstein em formato tensorial
- ◆ Adquirir conhecimentos básicos de cosmologia e do universo primitivo

### Módulo 3. Física das altas energias

- ◆ Aplicar os conhecimentos da teoria quântica de campo e a matemática da teoria de grupos e representações à física de partículas elementares
- ◆ Entender os mecanismos de quebra espontânea de simetria e o mecanismo de Higgs
- ◆ Ter noções de física dos neutrinos, suas massas e oscilações
- ◆ Conhecer as normas de Feynman para eletrodinâmica quântica, cromodinâmica quântica e a interação fraca
- ◆ Adquirir noções básicas da teoria Yang-Mills

03

# Direção do curso

Este programa acadêmico conta com o corpo docente mais especializado do mercado educacional atual. São especialistas selecionados pela TECH para desenvolver todo o conteúdo. Dessa forma, com base em sua própria experiência e nas mais recentes evidências, eles elaboraram o plano de estudos mais atualizado que oferece garantia de qualidade em um assunto tão relevante.



“

*A TECH Ihe oferece o corpo docente mais especializado na área de estudo. Matricule-se agora e desfrute da qualidade que você merece”*

## Diretor Internacional Convidado

El Dr. Philipp Kammerlander é um experiente especialista em **Física Quântica**, altamente respeitado na comunidade acadêmica internacional. Desde sua entrada no **Quantum Center** de Zurique como Public Program Officer, desempenhou um papel crucial na criação de **redes colaborativas** entre instituições dedicadas à **ciência e tecnologia quântica**. Com base em seus resultados comprovados, assumiu o papel de **Diretor Executivo** dessa mesma instituição.

Especificamente em seu papel profissional, ele coordenou diversas atividades como **workshops** e **conferências**, colaborou com vários departamentos do Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETH), e suas ações foram decisivas na **obtenção de fundos** e na criação de estruturas internas mais sustentáveis para impulsionar o rápido desenvolvimento das funções do centro que representa.

Além disso, ele aborda conceitos inovadores como **teoria da informação quântica** e seu **processamento**, e projetou programas de estudo e liderou seu desenvolvimento frente a mais de 200 estudantes. Graças à sua excelência nesses campos, recebeu distinções notáveis como o **Premio Golden Owl** e o **VMP Assistant Award**, reconhecendo seu compromisso e habilidade no ensino.

Além de seu trabalho no Quantum Center e no ETH Zurique, o Dr. Kammerlander possui ampla experiência na indústria tecnológica. Atuou como **engenheiro de software freelancer**, projetando e testando **aplicativos de análise empresarial** baseados no **padrão ACTUS** para **contratos inteligentes**. Também foi consultor na empresa abaQon AG. Sua trajetória diversificada e seus significativos feitos na academia e na indústria destacam sua versatilidade e dedicação à inovação e à educação no campo da ciência quântica.



## Dr. Kammerlander Philipp

---

- Diretor Executivo do Quantum Center de Zurique, Suíça
- Professor no Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (ETH), Suíça
- Gestor de programas públicos entre diferentes instituições suíças
- Engenheiro de Software Freelance na Ariadne Business Analytics AG
- Consultor na empresa abaQon AG
- Doutorado em Física Teórica e Teoria Quântica da Informação no ETH de Zurique
- Mestrado em Física no ETH de Zurique

“

*Graças à TECH, você pode aprender com os melhores profissionais do mundo”*

# 04

## Estrutura e conteúdo

Este Programa Avançado foi desenvolvido a fim de proporcionar, em 6 meses, o conhecimento necessário para desenvolver sua carreira profissional com um sólido aprendizado sobre Física Nuclear e de Partículas. Para isso, são disponibilizados resumos de cada tema, esquemas, vídeos em detalhes ou leituras essenciais a fim de facilitar o aprendizado e permitir que avancem sobre os conceitos essenciais deste campo, de uma forma muito mais natural.



“

*Graças ao método Relearning, você será capaz de progredir rapidamente através do conteúdo desta capacitação e reduzir as longas horas de estudo"*

## Módulo 1. Física nuclear e de partículas

- 1.1. Introdução à Física Nuclear
  - 1.1.1 Tabela periódica dos elementos
  - 1.1.2 Descobertas importantes
  - 1.1.3 Modelos atômicos
  - 1.1.4 Definições importantes. Escalas e unidades em física nuclear
  - 1.1.5 Diagrama de Segré
- 1.2. Propriedades nucleares
  - 1.2.1 Energia de ligação
  - 1.2.2 Fórmula semi-empírica da massa
  - 1.2.3 Modelo do gás de Fermi
  - 1.2.4 Estabilidade nuclear
    - 1.2.4.1. Desintegração Alfa
    - 1.2.4.2. Desintegração Beta
    - 1.2.4.3. Fissão nuclear
  - 1.2.5 Desexcitação nuclear
  - 1.2.6 Desintegração beta dupla
- 1.3. Dispersão nuclear
  - 1.3.1 Estrutura interna: estudo de dispersão
  - 1.3.2 Seção eficaz
  - 1.3.3 Experimento de Rutherford: a seção eficaz de Rutherford
  - 1.3.4 Seção eficaz de Mott
  - 1.3.5 Transferência por impulso e fatores de forma
  - 1.3.6 Distribuição de cargas nucleares
  - 1.3.7 Dispersão de nêutrons
- 1.4. Estrutura nuclear e interação forte
  - 1.4.1 Dispersão de núcleos
  - 1.4.2 Estados interligados. Deutério
  - 1.4.3 Interação nuclear forte
  - 1.4.4 Números mágicos
  - 1.4.5 O modelo de camadas do núcleo
  - 1.4.6 Espinorial nuclear e paridade
  - 1.4.7 Momentos eletromagnéticos do núcleo
  - 1.4.8 Excitações nucleares coletivas: oscilações dipolos, estados vibracionais e estados rotacionais
- 1.5. Estrutura nuclear e forte interação II
  - 1.5.1 Classificação das reações nucleares
  - 1.5.2 Cinemática das reações
  - 1.5.3 Leis de conservação
  - 1.5.4 Espectroscopia nuclear
  - 1.5.5 O modelo de núcleo composto
  - 1.5.6 Reações diretas
  - 1.5.7 Dispersão elástica
- 1.6. Introdução à Física das partículas
  - 1.6.1 Partículas e antipartículas
  - 1.6.2 Férmios e bariões
  - 1.6.3 O modelo padrão de partículas elementares: leptões e quarks
  - 1.6.4 O modelo de quark
  - 1.6.5 Bosões vetoriais intermediários
- 1.7. Dinâmica das partículas elementares
  - 1.7.1 As quatro interações fundamentais
  - 1.7.2 Eletrodinâmica quântica
  - 1.7.3 Cromodinâmica Quântica
  - 1.7.4 Fraca interação
  - 1.7.5 Desintegrações e leis de conservação

- 1.8. Cinemática relativista
  - 1.8.1 Transformações de Lorentz
  - 1.8.2 Quadri-vetores
  - 1.8.3 Energia e momento linear
  - 1.8.4 Colisões
  - 1.8.5 Introdução aos diagramas de Feynman
- 1.9. Simetrias
  - 1.9.1 Grupos, simetrias e leis de conservação
  - 1.9.2 Espinorial e momento angular
  - 1.9.3 Adição de momento angular
  - 1.9.4 Simetrias de sabor
  - 1.9.5 Paridade
  - 1.9.6 Conjugação de carga
  - 1.9.7 Violação de CP
  - 1.9.8 Investimento de tempo
  - 1.9.9 Conservação de CPT
- 1.10. Estados ligados
  - 1.10.1 Equação de Schrödinger para potenciais centrais
  - 1.10.2 Átomo de hidrogênio
  - 1.10.3 Estrutura fina
  - 1.10.4 Estrutura hiperfina
  - 1.10.5 Positrônio
  - 1.10.6 Quarkônio
  - 1.10.7 Mesas leves
  - 1.10.8 Bárions

## Módulo 2. Relatividade geral e cosmologia

- 2.1. Relatividade especial
  - 2.1.1 Postulados
  - 2.1.2 Transformações de Lorentz em configuração padrão
  - 2.1.3 Impulsos (Boosts)
  - 2.1.4 Tensores
  - 2.1.5 Cinemática relativista
  - 2.1.6 Momento linear e energias relativistas
  - 2.1.7 Covariância Lorentz
  - 2.1.8 Tensor energia momento
- 2.2. Princípio de equivalência
  - 2.2.1 Princípio de equivalência fraco
  - 2.2.2 Experimentos sobre o princípio da equivalência fraca
  - 2.2.3 Sistemas de referência localmente inercial
  - 2.2.4 Princípio de equivalência
  - 2.2.5 Consequências do princípio de equivalência
- 2.3. Movimento de partículas em campos gravitacionais
  - 2.3.1 Trajetória de partículas sob gravidade
  - 2.3.2 Limite Newtoniano
  - 2.3.3 Redshift gravitacional e testes
  - 2.3.4 Dilatação temporal
  - 2.3.5 Equação da geodésica
- 2.4. Geometria: conceitos necessários
  - 2.4.1 Espaços bidimensionais
  - 2.4.2 Campos escalares, vetoriais e tensoriais
  - 2.4.3 Tensor métrico: conceito e teoria
  - 2.4.4 Derivada parcial
  - 2.4.5 Derivado covariante
  - 2.4.6 Símbolos de Christoffel
  - 2.4.7 Derivadas covariantes e tensores
  - 2.4.8 Derivadas covariantes direcionais
  - 2.4.9 Divergência e laplaciano

- 2.5. Tempo-espaço curvo
  - 2.5.1 Derivada covariante e transporte paralelo: definição
  - 2.5.2 Geodésia a partir do transporte paralelo
  - 2.5.3 Tensor de curvatura de Riemann
  - 2.5.4 Tensor de Riemann: definição e propriedades
  - 2.5.5 Tensor de Ricci: definição e propriedades
- 2.6. Equações de Einstein: derivação
  - 2.6.1 Reformulação do princípio de equivalência
  - 2.6.2 Aplicações do princípio da equivalência
  - 2.6.3 Conservação e simetrias
  - 2.6.4 Derivação das equações de Einstein a partir do princípio da equivalência
- 2.7. Solução de Schwarzschild
  - 2.7.1 Métrica de Schwarzschild
  - 2.7.2 Elementos de comprimento e tempo
  - 2.7.3 Quantidades conservadas
  - 2.7.4 Equação do movimento
  - 2.7.5 Deflexão da luz. Estudo na métrica de Schwarzschild
  - 2.7.6 Raio de Schwarzschild
  - 2.7.7 Coordenadas de Eddington-Finkelstein
  - 2.7.8 Buracos negros
- 2.8. Limite de gravidade linear. Consequências
  - 2.8.1 Gravidade linear: introdução
  - 2.8.2 Transformação de coordenadas
  - 2.8.3 Equações de Einstein linearizadas
  - 2.8.4 Solução geral das equações de Einstein linearizadas
  - 2.8.5 Ondas gravitacionais
  - 2.8.6 Efeitos das ondas gravitacionais sobre a matéria
  - 2.8.7 Geração de ondas gravitacionais

- 2.9. Cosmologia: introdução
  - 2.9.1 Observação do Universo: Introdução
  - 2.9.2 Princípio cosmológico
  - 2.9.3 Sistemas de coordenadas
  - 2.9.4 Distâncias cosmológicas
  - 2.9.5 Lei de Hubble
  - 2.9.6 Inflação
- 2.10. Cosmologia: estudo matemático
  - 2.10.1 Primeira equação de Friedmann
  - 2.10.2 Segunda equação de Friedmann
  - 2.10.3 Densidades e fator de escala
  - 2.10.4 Consequências das equações de Friedmann. Curvatura do universo
  - 2.10.5 Termodinâmica do universo primitivo

### Módulo 3. Física das altas energias

- 3.1. Métodos matemáticos: grupos e representações
  - 3.1.1 Teoria de grupos
  - 3.1.2 Grupos  $SO(3)$ ,  $SU(2)$  e  $SU(3)$  e  $SU(N)$
  - 3.1.3 Álgebra de Lie
  - 3.1.4 Representações
  - 3.1.5 Multiplicação de representações
- 3.2. Simetrias
  - 3.2.1 Simetrias e leis de conservação
  - 3.2.2 Simetrias C, P, T
  - 3.2.3 Violação de simetrias e conservação de CPT
  - 3.2.4 Momento angular
  - 3.2.5 Adição de momento angular
- 3.3. Cálculo de Feynman: Introdução
  - 3.3.1 Tempo de meia-vida
  - 3.3.2 Seção transversal
  - 3.3.3 Norma dourada de Fermi para decadências
  - 3.3.4 Norma dourada de Fermi para dispersões
  - 3.3.5 Dispersão de dois corpos no sistema de referência do centro de massas

- 3.4. Aplicação do cálculo de Feynman: modelo de brinquedo
  - 3.4.1 Modelo de brinquedo: introdução
  - 3.4.2 Normas de Feynman
  - 3.4.3 Tempo de meia-vida
  - 3.4.4 Dispersão
  - 3.4.5 Diagramas de ordem superior
- 3.5. Eletrodinâmica quântica
  - 3.5.1 Equação de Dirac
  - 3.5.2 Soluções para a equação de Dirac
  - 3.5.3 Covariantes bilineares
  - 3.5.4 O fóton
  - 3.5.5 Normas de Feynman para eletrodinâmica quântica
  - 3.5.6 Truque de Casimir
  - 3.5.7 Renormalização
- 3.6. Eletrodinâmica e cromodinâmica dos quarks
  - 3.6.1 Normas de Feynman
  - 3.6.2 Produção de hadrons em colisões elétron-positrons
  - 3.6.3 Normas de Feynman para a cromodinâmica
  - 3.6.4 Fatores de cor
  - 3.6.5 Interação quark-antiquark
  - 3.6.6 Interação quark-quark
  - 3.6.7 Aniquilação de casais em cromodinâmica quântica
- 3.7. Fraca interação
  - 3.7.1 Interação pouco carregada
  - 3.7.2 Normas de Feynman
  - 3.7.3 Decadência de múon
  - 3.7.4 Decadência do nêutron
  - 3.7.5 Decadência do pión
  - 3.7.6 Interação fraca entre quarks
  - 3.7.7 Interação fraca neutra
  - 3.7.8 Unificação eletrofraca
- 3.8. Teorias de Gauge
  - 3.8.1 Invariância de Gauge local
  - 3.8.2 Teoria de Yang-Millis
  - 3.8.3 Cromodinâmica Quântica
  - 3.8.4 Normas de Feynman
  - 3.8.5 Termo de massas
  - 3.8.6 Quebra espontânea da simetria
  - 3.8.7 Mecanismo de Higgs
- 3.9. Oscilação de neutrinos
  - 3.9.1 O problema dos neutrinos solares
  - 3.9.2 Oscilações de neutrinos
  - 3.9.3 Massas dos neutrinos
  - 3.9.4 Matriz de mistura
- 3.10. Temas avançados. Breve introdução
  - 3.10.1 Bóson de Higgs
  - 3.10.2 Grande unificação
  - 3.10.3 Assimetria de matéria-antimatéria
  - 3.10.4 Supersimetria, cordas e dimensões extras
  - 3.10.5 Matéria e energia escuras



*Uma opção acadêmica ideal para aqueles que desejam aprofundar sua compreensão dos últimos avanços obtidos no campo da Física Nuclear e de Partículas"*

05

# Metodologia

Este curso oferece uma maneira diferente de aprender. Nossa metodologia é desenvolvida através de um modo de aprendizagem cíclico: o **Relearning**. Este sistema de ensino é utilizado, por exemplo, nas escolas médicas mais prestigiadas do mundo e é considerado um dos mais eficazes pelas principais revistas, como o *New England Journal of Medicine*.





“

*Descubra o Relearning, um sistema que abandona a aprendizagem linear convencional para realizá-la através de sistemas de ensino cíclicos: uma forma de aprendizagem que tem provado sua enorme eficácia, especialmente em disciplinas que requerem memorização”*

## Estudo de caso para contextualizar todo o conteúdo

Nosso programa oferece um método revolucionário para desenvolver as habilidades e o conhecimento. Nosso objetivo é fortalecer as habilidades em um contexto de constante mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH você irá experimentar uma maneira de aprender que está revolucionando as bases das universidades tradicionais ao redor do mundo”*



*Você terá acesso a um sistema de aprendizagem baseado na repetição, por meio de um ensino natural e progressivo ao longo de todo o programa.*



## Um método de aprendizagem inovador e diferente

Este programa da TECH é um programa de ensino intensivo, criado do zero, que propõe os desafios e decisões mais exigentes nesta área, tanto nacional quanto internacionalmente. Graças a esta metodologia, o crescimento pessoal e profissional é impulsionado em direção ao sucesso. O método do caso, técnica que constitui a base deste conteúdo, garante que a realidade econômica, social e profissional mais atual seja adotada.

“

*Nosso programa lhe prepara para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira”*

*O estudante aprenderá, através de atividades de colaboração e casos reais, como resolver situações complexas em ambientes reais de negócios.*

O método do caso é o sistema de aprendizado mais utilizado pelas melhores faculdades do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os estudantes de Direito não aprendessem a lei apenas com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar-lhes situações realmente complexas para que tomassem decisões conscientes e julgassem a melhor forma de resolvê-las. Em 1924 foi estabelecido como um método de ensino padrão em Harvard.

Em uma determinada situação, o que um profissional deveria fazer? Esta é a pergunta que abordamos no método do caso, um método de aprendizagem orientado para a ação. Ao longo do programa, os alunos vão se deparar com múltiplos casos reais. Terão que integrar todo o seu conhecimento, pesquisar, argumentar e defender suas idéias e decisões.

## Metodologia Relearning

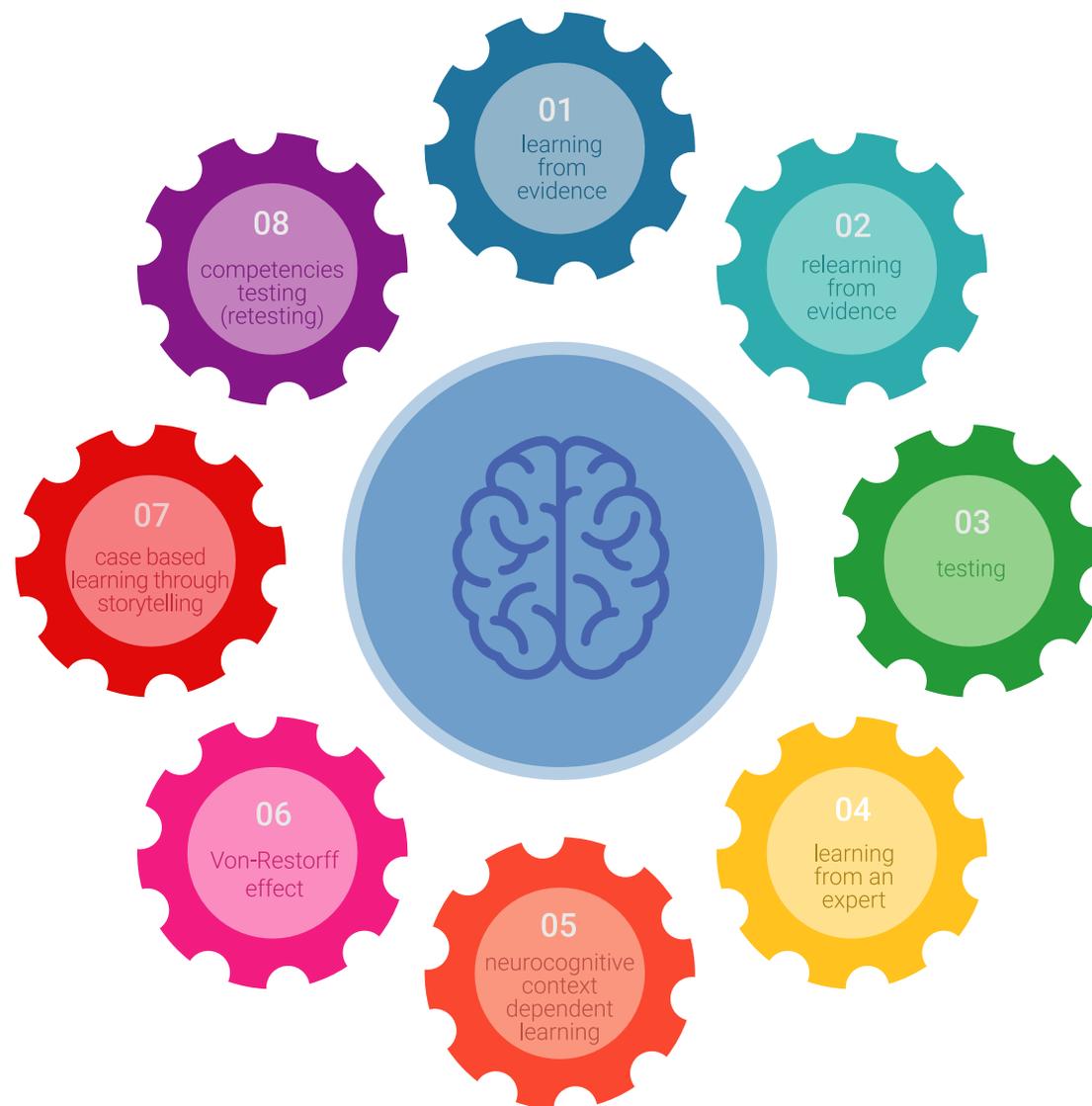
TECH combina efetivamente a metodologia do Estudo de Caso com um sistema de aprendizado 100% online, baseado na repetição, que combina 8 elementos didáticos diferentes em cada lição.

Potencializamos o Estudo de Caso com o melhor método de ensino 100% online: o Relearning.

*Em 2019 alcançamos os melhores resultados de aprendizagem de todas as universidades online de língua espanhola do mundo.*

Na TECH você aprende através de uma metodologia de vanguarda, desenvolvida para capacitar os diretores do futuro. Este método, na vanguarda da pedagogia mundial, se chama Relearning.

Nossa Universidade é a única em língua espanhola autorizada a utilizar este método de sucesso. Em 2019, conseguimos melhorar os níveis de satisfação geral de nossos alunos (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos cursos, objetivos, entre outros) com relação aos indicadores da melhor universidade online em espanhol.



No nosso programa, o aprendizado não é um processo linear, mas acontece em espiral (aprendemos, desaprendemos, esquecemos e reaprendemos). Portanto, combinamos cada um desses elementos de forma concêntrica. Esta metodologia já capacitou mais de 650.000 universitários com um sucesso sem precedentes em campos tão diversos como a bioquímica, a genética, a cirurgia, o direito internacional, habilidades administrativas, ciência do esporte, filosofia, direito, engenharia, jornalismo, história, mercados e instrumentos financeiros. Tudo isso em um ambiente altamente exigente, com um grupo de estudantes universitários de alto perfil socioeconômico e uma média de idade de 43,5 anos.

*O Relearning lhe permitirá aprender com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais na sua capacitação, desenvolvendo seu espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões, ou seja, uma equação de sucesso.*

A partir das últimas evidências científicas no campo da neurociência, não sabemos apenas como organizar informações, idéias, imagens, memórias, mas sabemos também que o lugar e o contexto onde aprendemos algo é fundamental para nossa capacidade de lembrá-lo e armazená-lo no hipocampo, para mantê-lo em nossa memória a longo prazo.

Desta forma, no que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, os diferentes elementos de nosso programa estão ligados ao contexto onde o participante desenvolve sua prática profissional.



Neste programa, oferecemos os melhores materiais educacionais, preparados especialmente para você:



#### Material de estudo

Todo o conteúdo didático foi criado pelos especialistas que irão ministrar o curso, especialmente para o curso, fazendo com que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Posteriormente, esse conteúdo é adaptado ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online da TECH. Tudo isso com as técnicas mais avançadas e oferecendo alta qualidade em cada um dos materiais que são colocados à disposição do aluno.



#### Masterclasses

Há evidências científicas sobre a utilidade da observação de terceiros especialistas.

O "Learning from an expert" fortalece o conhecimento e a memória, além de gerar segurança para a tomada de decisões difíceis no futuro.



#### Práticas de habilidades e competências

Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada disciplina. Práticas e dinâmicas para adquirir e desenvolver as habilidades e competências necessárias para que um especialista possa se desenvolver dentro do contexto globalizado em que vivemos.



#### Leitura complementar

Artigos recentes, documentos científicos, guias internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual da TECH o aluno terá acesso a tudo o que for necessário para complementar a sua capacitação.





**Estudos de caso**

Será realizada uma seleção dos melhores estudos de casos escolhidos especificamente para esta titulação. Casos apresentados, analisados e orientados pelos melhores especialistas do cenário internacional.



**Resumos interativos**

A equipe da TECH apresenta o conteúdo de forma atraente e dinâmica através de pílulas multimídia que incluem áudios, vídeos, imagens, diagramas e mapas conceituais, com o objetivo de reforçar o conhecimento.

Este sistema exclusivo de capacitação por meio da apresentação de conteúdo multimídia foi premiado pela Microsoft como "Caso de sucesso na Europa".



**Testing & Retesting**

Avaliamos e reavaliamos periodicamente o seu conhecimento ao longo do programa, através de atividades e exercícios de avaliação e auto-avaliação, para que você possa comprovar que está alcançando seus objetivos.



06

# Certificado

O Programa Avançado de Física Nuclear e de Partículas garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Programa Avançado emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

*Conclua este programa de estudos  
com sucesso e receba seu certificado  
sem sair de casa e sem burocracias”*

Este **Programa Avançado de Física Nuclear e de Partículas** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado\* correspondente ao título de **Programa Avançado** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

O certificado emitido pela **TECH Universidade Tecnológica** expressará a qualificação obtida no Programa Avançado, atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de empregos, concursos públicos e avaliação de carreira profissional

Título: **Programa Avançado de Física Nuclear e de Partículas**

N.º de Horas Oficiais: **450h**



\*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo a um custo adicional.

futuro

saúde

confiança

pessoas

informação

orientadores

educação

certificação

ensino

garantia

aprendizagem

instituições

tecnologia

comunidade

compromisso

**tech** universidade  
tecnológica

atenção personalizada

**Programa Avançado  
Física Nuclear e  
de Partículas**

conhecimento

inovação

presente

qualidade

desenvolvimento

situação

- » Modalidade: online
- » Duração: 6 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Dedicção: 16h/semana
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

# Programa Avançado

## Física Nuclear e de Partículas