

# Curso

## Física de Altas Energías





## Curso

### Física de Altas Energias

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

Acesso ao site: [www.techtitute.com/br/engenharia/curso/fisica-altas-energias](http://www.techtitute.com/br/engenharia/curso/fisica-altas-energias)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Direção do curso

---

*pág. 12*

04

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 16*

05

Metodologia

---

*pág. 20*

06

Certificado

---

*pág. 28*



# 01

# Apresentação

Nos últimos anos, a Física de Altas Energias tem se desenvolvido e um sinal disso é o impulso dado à criação do Grande Colisor de Partículas do CERN, que procura explicar como o universo se originou, e as partículas que estão intimamente relacionadas. Neste cenário teórico da física, os profissionais de engenharia contribuem significativamente para a fabricação de equipamentos e instrumentos necessários para a criação de tais aceleradores e para a realização de experimentos neste campo. É por isso que a TECH fornece com este Curso 100% online, os conhecimentos mais avançados em teoria de grupos, simetrias ou os últimos desenvolvimentos em matéria e energias escuras. Além disso, isto será possível através de um material didático multimídia que pode ser facilmente acessado a qualquer hora do dia por meio de um computador com conexão à Internet.



“

*Este Curso lhe fornece a base da Física de Altas Energias necessária para a criação de instrumentos que lhe permitirão aprender ainda mais sobre as partículas do Universo”*



Compreender a matéria escura, a origem dos raios cósmicos ultraenergéticos ou como ocorrem processos cósmicos violentos é possível graças aos estudos que foram desenvolvidos na Física de Altas Energias. Um ramo da física, que ganhou grande relevância social em 2008 com o funcionamento do LHC do CERN, na Suíça. Um esforço imenso de cientistas e técnicos que procuram, através de diferentes experiências, para aprender mais sobre as minúsculas partículas do universo.

Entretanto, estes estudos e experimentos não somente têm uma aplicação teórica e desenvolvimento, mas também permitiram o progresso tecnológico, especialmente com aplicações na medicina, que derivam da física de aceleradores. Em vista deste amplo campo de crescimento, a TECH desenvolveu este Curso, que proporciona ao aluno o conhecimento mais avançado em Física de Altas Energias.

Um programa ministrado exclusivamente online, que permitirá aos estudantes aprender sobre grupos, representações, simetrias e a aplicação do cálculo Feynman através de qualquer dispositivo com conexão à Internet.

Tudo isso, utilizando recursos multimídia (resumos em vídeo, vídeos detalhados, diagramas), leituras essenciais e estudos de caso, que também permitirão estudar eletrodinâmica e cromodinâmica dos quarks ou o bóson Higgs.

Além disso, os estudantes reduzirão as longas horas de estudo e memorização com o sistema *Relearning*, utilizado por esta instituição acadêmica em todas as suas capacitações. Assim, o aluno se depara com um programa 100% online, compatível com suas responsabilidades pessoais e/ou profissionais.

Este **Curso de Física de Altas Energias** 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 as 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 a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



*Matricule-se agora em um Curso que lhe proporcionará acesso 24 horas aos tópicos mais avançados em Física de Altas Energias"*

“

*Através desta capacitação, você obterá as informações necessárias sobre as interações das partículas fundamentais e sua conexão com o Universo”*

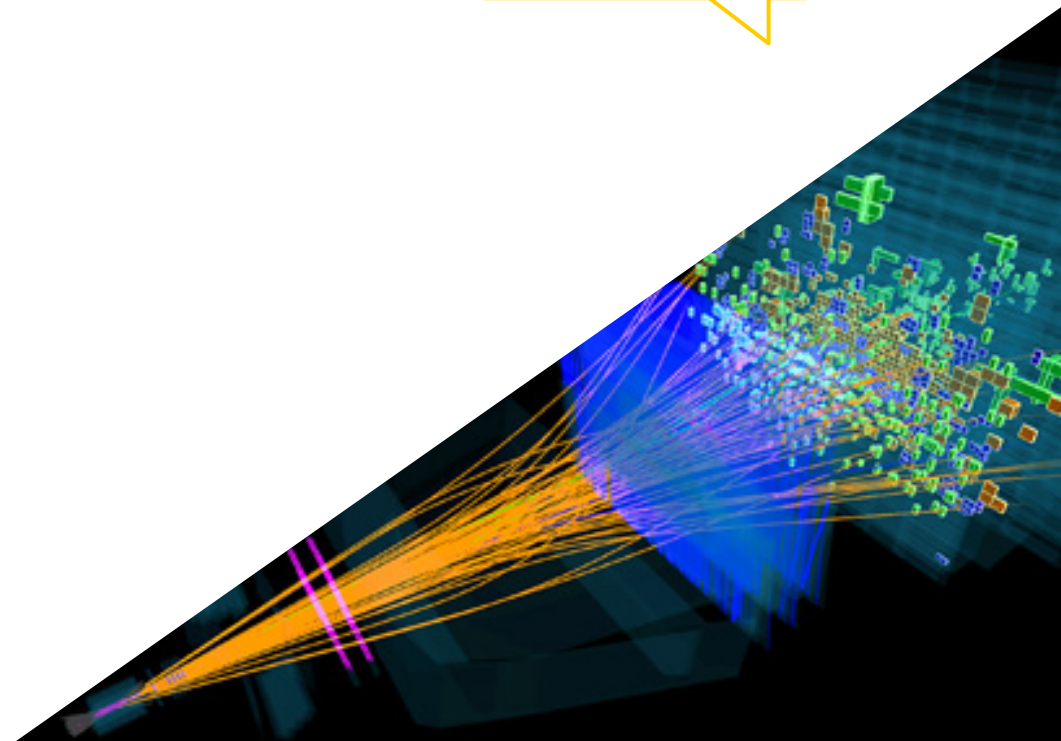
O corpo docente do programa conta com profissionais do setor, que transferem toda a experiência adquirida ao longo de suas carreiras para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições de referência e universidades de prestígio.

O conteúdo multimídia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, permitirá 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 concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, onde os profissionais deverão resolver as diferentes situações da prática profissional que surgirem ao longo do curso. Para isso, contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo realizado por especialistas reconhecidos.

*Dentro de 6 semanas você obterá uma compreensão dos conceitos físicos que levaram à criação do Grande Colisor de Hádrons.*

*Este programa universitário lhe proporcionará os últimos avanços em superassimetria, cordas e dimensões extras.*



# 02 Objetivos

As ferramentas pedagógicas utilizadas pela TECH neste Curso permitirão aos estudantes alcançar mais facilmente as noções essenciais da Física de Altas Energias e a compreensão de conceitos que vão desde o microcosmo até o macrocosmo. Assim, ao concluir as 150 horas letivas deste curso, o aluno será capaz de compreender as normas de Feynman, a teoria Gauge ou de Yang-Millis.





“

*Você quer saber o que é uma teoria de Gauge? Este Curso lhe proporciona o aprendizado necessário para compreender este tipo de teoria quântica de campos”*



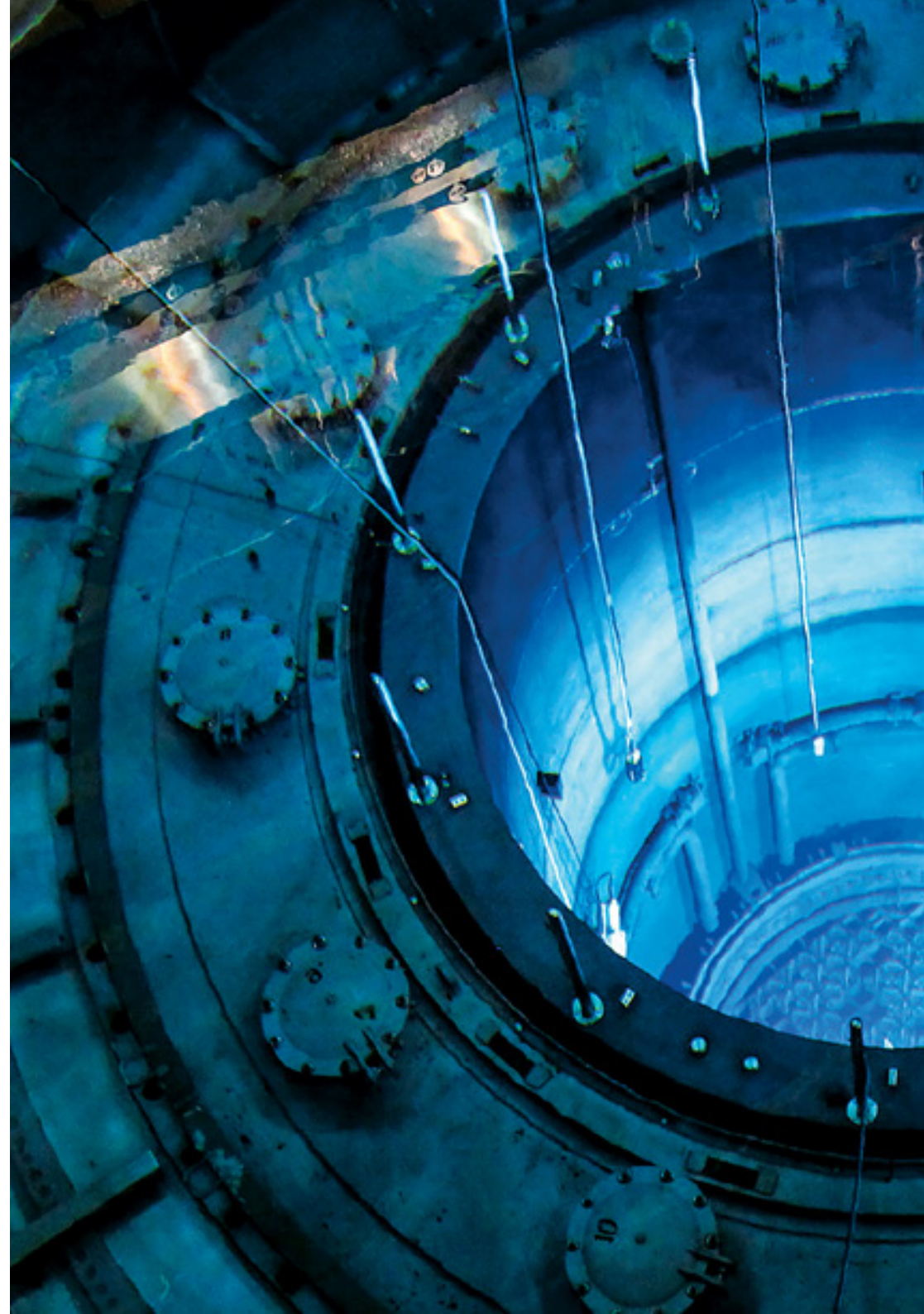
### Objetivos gerais

---

- ♦ Aplicar o conhecimento da teoria quântica de campos e as matemáticas da teoria de grupos e representações à física de partículas elementares
- ♦ Conhecer a física dos neutrinos, suas massas e oscilações

“

*Este Curso lhe proporcionará  
uma visão dos últimos avanços  
em matéria e energia escura”*







### Objetivos específicos

---

- ♦ Conhecer as regras de Feynman para eletrodinâmica quântica, cromodinâmica quântica e a interação fraca
- ♦ Adquirir um entendimento básico da teoria de Yang-Millis



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 lhe 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”*

03

# Estrutura e conteúdo

A TECH utiliza o sistema *Relearning*, baseado na repetição de conteúdo, em todos os seus cursos. Sua eficácia permite uma maior assimilação dos conceitos e a redução das horas de estudo. Isto permitirá uma melhor consolidação do conhecimento por parte dos estudantes que ingressam neste Curso. Desta forma, é possível aprender sobre simetrias, cálculo Feynman e a eletrodinâmica e cromodinâmica dos quarks. Tudo isso através de uma biblioteca de recursos multimídia disponível 24 horas por dia em qualquer dispositivo eletrônico com conexão à Internet.



“

*Um plano de estudos com uma abordagem teórica e prática que lhe permitirá entrar facilmente nas simetrias e leis de conservação”*



## Módulo 1. Física de altas energias

- 1.1. Métodos matemáticos: grupos e representações
  - 1.1.1. Teoria de grupos
  - 1.1.2. Grupos  $SO(3)$ ,  $SU(2)$  e  $SU(3)$  e  $SU(N)$
  - 1.1.3. Álgebra de Lie
  - 1.1.4. Representações
  - 1.1.5. Multiplicação de representações
- 1.2. Simetrias
  - 1.2.1. Simetrias e leis de conservação
  - 1.2.2. Simetrias C, P, T
  - 1.2.3. Violação de simetria e conservação da CPT
  - 1.2.4. Momento angular
  - 1.2.5. Adição de momento angular
- 1.3. Cálculo de Feynman: introdução
  - 1.3.1. Tempo de meia-vida
  - 1.3.2. Seção transversal
  - 1.3.3. Norma dourada de Fermi para decaimentos
  - 1.3.4. Norma dourada de Fermi para dispersões
  - 1.3.5. Dispersão de dois corpos no sistema de referência do centro de massa
- 1.4. Aplicação do cálculo Feynman: modelo de brinquedo
  - 1.4.1. Modelo de brinquedo: introdução
  - 1.4.2. Regras de Feynman
  - 1.4.3. Tempo de meia-vida
  - 1.4.4. Dispersão
  - 1.4.5. Diagramas de ordem superior
- 1.5. Eletrodinâmica quântica
  - 1.5.1. Equação de Dirac
  - 1.5.2. Soluções para a equação de Dirac
  - 1.5.3. Covariantes bilineares
  - 1.5.4. O fóton
  - 1.5.5. Regras de Feynman para a eletrodinâmica quântica
  - 1.5.6. Truque de Casimir
  - 1.5.7. Renormalização
- 1.6. Eletrodinâmica e cromodinâmica dos quarks
  - 1.6.1. Regras de Feynman
  - 1.6.2. Produção de hádrons em colisões pósitron-elétron
  - 1.6.3. Regras de Feynman para cromodinâmica
  - 1.6.4. Fatores de cor
  - 1.6.5. Interação quark-antiquark
  - 1.6.6. Interação quark-quark
  - 1.6.7. Aniquilação de pares em cromodinâmica quântica
- 1.7. Interação fraca
  - 1.7.1. Interação fraca carregada
  - 1.7.2. Regras de Feynman
  - 1.7.3. Decaimento do múon
  - 1.7.4. Decaimento do nêutron
  - 1.7.5. Decaimento do pión
  - 1.7.6. Interação fraca entre quarks
  - 1.7.7. Interação fraca neutral
  - 1.7.8. Unificação eletrofraca
- 1.8. Teorias Gauge
  - 1.8.1. Invariância do Gauge local
  - 1.8.2. Teoria de Yang-Millis
  - 1.8.3. Cromodinâmica quântica
  - 1.8.4. Regras de Feynman
  - 1.8.5. Termo de massa
  - 1.8.6. Quebra espontânea de simetria
  - 1.8.7. Mecanismo de Higgs
- 1.9. Oscilação de neutrinos
  - 1.9.1. O problema dos neutrinos solares
  - 1.9.2. Oscilações de neutrinos
  - 1.9.3. Massas dos neutrinos
  - 1.9.4. Matriz de mistura

- 1.10. Tópicos avançados: breve introdução
  - 1.10.1. Bóson de Higgs
  - 1.10.2. Grande Unificação
  - 1.10.3. Assimetria de matéria-antimatéria
  - 1.10.4. Superassimetria, cordas e dimensões extras
  - 1.10.5. Matéria e energia escura



*Este Curso apresentará a você os fundamentos da eletrodinâmica quântica e as soluções da equação de Dirac"*

04

# 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 faculdades de medicina mais prestigiadas do mundo e foi considerado um dos mais eficazes pelas principais publicações científicas, 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 se mostrou extremamente eficaz, 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 competências em um contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*Com a TECH você irá experimentar uma maneira de aprender que está revolucionando as bases das universidades tradicionais em todo o 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 curso da TECH é um programa de ensino intensivo, criado do zero, que propõe os desafios e decisões mais exigentes nesta área, em âmbito nacional ou internacional. Através desta 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 prepara você para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso na sua carreira*”

O método do caso é o sistema de aprendizagem mais utilizado pelas melhores faculdades do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os alunos de Direito pudessem aprender a lei não apenas com base no conteúdo teórico, o método do caso consistia em apresentar situações reais e complexas para que os alunos tomassem decisões e justificassem como resolvê-las. Em 1924 foi estabelecido como o 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 irão se deparar com diversos casos reais. Terão que integrar todo o conhecimento, pesquisar, argumentar e defender suas ideias e decisões.

*Através de atividades de colaboração e casos reais, o aluno aprenderá a resolver situações complexas em ambientes reais de negócios.*

## Metodologia Relearning

A TECH utiliza de maneira eficaz a metodologia do estudo de caso com um sistema de aprendizagem 100% online, baseado na repetição, combinando 8 elementos didáticos diferentes em cada aula.

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

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

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

Nossa universidade é uma das únicas que possui a licença para usar este método de sucesso. Em 2019 conseguimos melhorar os níveis de satisfação geral dos nossos alunos (qualidade de ensino, qualidade dos materiais, estrutura dos curso, objetivos, entre outros) com relação aos indicadores da melhor universidade online.





No nosso programa, a aprendizagem não é um processo linear, ela acontece em espiral (aprender, desaprender, esquecer e reaprender). Portanto, combinamos cada um desses elementos de forma concêntrica. Esta metodologia já capacitou mais de 650 mil 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 corpo discente com um perfil socioeconômico médio-alto e uma média de idade de 43,5 anos.

*O Relearning permitirá uma aprendizagem com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais em sua especialização, desenvolvendo o espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões: uma equação de sucesso.*

A partir das últimas evidências científicas no campo da neurociência, sabemos como organizar informações, ideias, 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 do nosso programa estão ligados ao contexto onde o aluno desenvolve sua prática profissional.

Neste programa, oferecemos o melhor material educacional, preparado especialmente para os profissionais:



#### Material de estudo

Todo o conteúdo foi criado especialmente para o curso pelos especialistas que irão ministrá-lo, o que faz 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 inovadoras que proporcionam alta qualidade em todo o material que é colocado 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 área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.

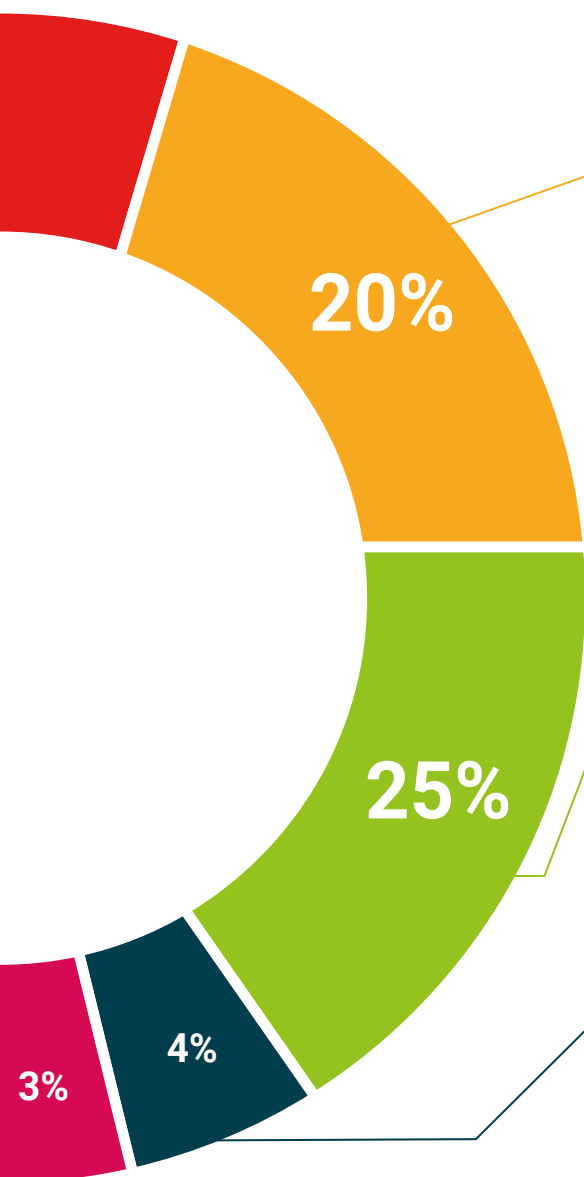


#### Leituras complementares

Artigos recentes, documentos de consenso e diretrizes 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**

Os alunos irão completar uma seleção dos melhores estudos de caso escolhidos especialmente para esta capacitação. 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, gráficos e mapas conceituais para consolidar 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 conhecimento do aluno ao longo do programa, através de atividades e exercícios de avaliação e autoavaliação, para que possa comprovar que está alcançando seus objetivos.



05

# Certificado

O Curso de Física de Altas Energias garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, acesso ao certificado do Curso emitido pela TECH Universidade Tecnológica.





“

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

Este **Curso de Física de Altas Energias** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

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

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

Título: **Curso de Física de Altas Energias**

N.º de Horas Oficiais: **150h**



\*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  
salud confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente calidad  
desarrollo web formación  
aula virtual idiomas



## Curso

### Física de Altas Energias

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



# Curso

## Física de Altas Energias