

# Curso

## Métodos Matemáticos da Física



## Curso

### Métodos Matemáticos da Física

- » 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/metodos-matematicos-fisica](http://www.techtitute.com/br/engenharia/curso/metodos-matematicos-fisica)

# 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

Nas últimas décadas, houve um grande avanço nas tecnologias quânticas com aplicações em diferentes setores e com uma aplicação direta na vida cotidiana. Essa tem sido uma revolução, que deve continuar a se desenvolver amplamente nos próximos anos. Por esse motivo, as empresas estão exigindo cada vez mais perfis altamente qualificados com sólidos conhecimentos de métodos matemáticos aplicados a esse ramo da física. Em vista dessa realidade, foi criado esse curso 100% online, que oferece aos alunos o conhecimento mais completo sobre espaços pré-hilbertianos, espaços métricos ou representações e física de partículas. Isso será feito por meio de arquivos multimídia que podem ser facilmente acessados 24 horas por dia em qualquer computador com conexão à Internet.



“

*Clique e matricule-se em um Curso 100% online que oferece a você o conhecimento mais abrangente sobre métodos matemáticos e suas aplicações”*

Sem dúvida, a física quântica, seu desenvolvimento tecnológico e sua aplicação na vida cotidiana tornam seu estudo e sua compreensão de grande interesse para os especialistas que desejam entrar nesse campo com uma projeção futura imbatível. No entanto, é necessário um claro domínio dos métodos matemáticos antes que esses conceitos teóricos possam ser traduzidos para a prática.

Portanto, é essencial que o profissional seja capaz de entender as propriedades matemáticas de uma entidade física para poder realizar corretamente qualquer cálculo em física quântica, física de partículas ou relatividade. É por isso que a TECH criou este curso de Métodos Matemáticos, ministrado exclusivamente online e no qual, em apenas 6 semanas, os alunos adquirirão o aprendizado essencial de que precisam para prosperar em seu campo profissional.

Um programa em que, por meio de resumos em vídeo, vídeos detalhados, leituras complementares ou estudos de caso, o aluno poderá se aprofundar em espaços pré-Hilbertianos, na topologia de espaços métricos, na base Herbartiana ou em operações lineares. Além disso, graças ao sistema Relearning, você poderá progredir no programa de estudos de forma mais natural, o que o levará a mergulhar na teoria de Sturm-Liouville, na teoria de grupos e em sua aplicação à física.

Esta instituição acadêmica oferece, portanto, uma excelente oportunidade de estudar em um curso flexível, que pode ser acessado convenientemente, quando e onde você quiser. Os alunos só precisam de um computador, tablet ou telefone celular com conexão à Internet para poderem ver o conteúdo deste programa a qualquer momento. Uma opção ideal para aqueles que desejam combinar educação de qualidade com suas responsabilidades profissionais e/ou pessoais.

Este **Curso de Métodos Matemática da Física** 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 altamente prático do livro fornece informações científicas e concretas sobre as disciplinas que são essenciais para a atuação profissional
- ◆ Exercícios práticos em que o processo de autoavaliação pode ser usado para aprimorar o aprendizado
- ◆ 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



*Graças aos recursos multimídia, você aprenderá as principais formulações matemáticas de uma forma muito mais simples e ágil"*

“

*Um curso ideal para aqueles que desejam conciliar suas responsabilidades pessoais com uma educação que está na vanguarda do mundo acadêmico”*

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 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.

A estrutura deste programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, onde o profissional deverá resolver as diferentes situações de 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.

*Esse curso universitário 100% online lhe conduzirá pelos teoremas mais importantes para a solução da teoria de Sturm-Liouville em apenas 6 semanas.*

*Clique e matricule-se para adquirir um curso que lhe permitirá dominar os principais Métodos Matemáticos da Física necessários para se estabelecer no campo da física quântica.*



02

# Objetivos

Uma das máximas dessa instituição acadêmica é oferecer a todos os seus alunos uma educação de qualidade. Para isso, proporciona as mais inovadoras ferramentas pedagógicas e estudos de caso, que favorecem a aprendizagem e a aproximação do aluno a metodologias que podem ser facilmente aplicadas em seu trabalho diário. Da mesma forma, a equipe de professores deste curso resolverá quaisquer dúvidas que possam surgir com relação ao programa de estudos durante o estudo desta qualificação.



“

*Você poderá tirar todas as dúvidas que tiver sobre o conteúdo programático desse curso com uma equipe altamente especializada”*



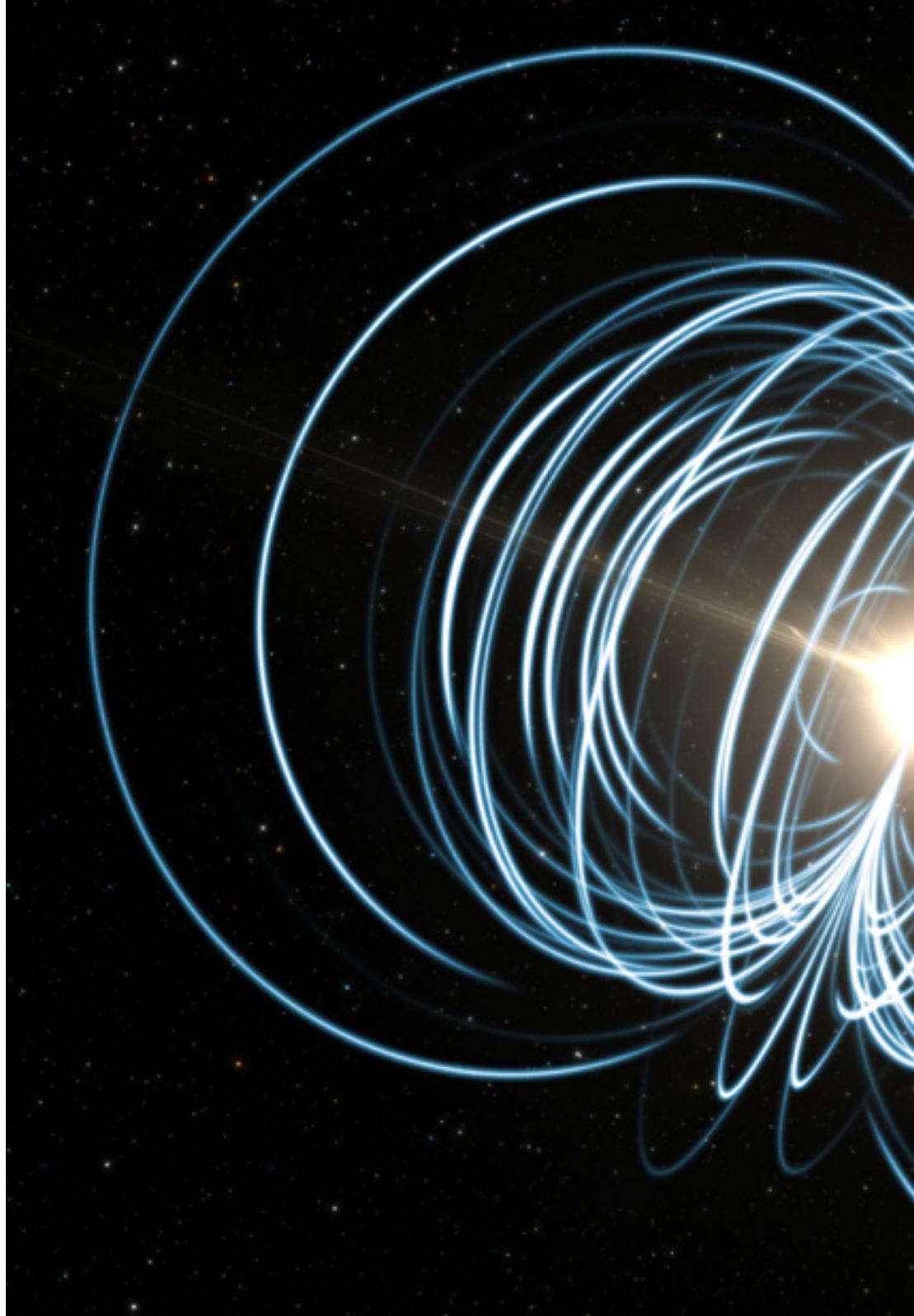
## Objetivos gerais

---

- ♦ Resolver problemas de forma eficaz aplicando métodos matemáticos
- ♦ Conhecer as teoria de grupos, representação de grupos, cálculo tensorial e suas aplicações à física



*Em apenas 6 semanas, você será capaz de dominar os principais conceitos e cálculos da teoria de grupos e suas aplicações na física"*





## Objetivos específicos

---

- ◆ Adquirir noções básicas de espaços métricos e de Hilbert
- ◆ Obter conhecimento sobre as características dos operadores lineares e da teoria de Sturm-Liouville
- ◆ Compreender o teorema de Okubo e os oito caminhos

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”*

# 03

## Estrutura e conteúdo

A eficácia do sistema Relearning levou a TECH a utilizá-lo em todos os seus cursos. Assim, graças a esse método, os alunos desse programa poderão aprender sobre espaços vetoriais, espaços métricos, teoria de grupos e representações com muito mais facilidade. Além disso, reduzirá as longas horas de estudo que são tão comuns em outros cursos. Vantagens que facilitarão muito a superação e o sucesso com este Curso de Métodos Matemáticos.



“

*Um programa de estudos com uma abordagem teórico-prática que você pode acessar 24 horas por dia em qualquer dispositivo eletrônico com conexão à Internet. Matricule-se agora"*

## Módulo 1. Métodos matemáticos

- 1.1. Espaços pré-hilbertianos
  - 1.1.1. Espaços vetoriais
  - 1.1.2. Produto escalar hermitico positivo
  - 1.1.3. Módulo de um vetor
  - 1.1.4. Desigualdade de Schwartz
  - 1.1.5. Desigualdade de Minkowsky
  - 1.1.6. Ortogonalidade
  - 1.1.7. Notação de Dirac
- 1.2. Topologia de espaços métricos
  - 1.2.1. Definição de distância
  - 1.2.2. Definição de espaço métrico
  - 1.2.3. Elementos de topologia de espaços métricos
  - 1.2.4. Sequências convergentes
  - 1.2.5. Sequências de Cauchy
  - 1.2.6. Espaço métrico completo
- 1.3. Espaços de Hilbert
  - 1.3.1. Espaço de Hilbert: definição
  - 1.3.2. Base herbartiana
  - 1.3.3. Schrödinger versus Heisenberg. Integral de Lebesgue
  - 1.3.4. Formas contínuas de um espaço de Hilbert
  - 1.3.5. Matriz de mudança de base
- 1.4. Operações lineares
  - 1.4.1. Operadores lineares: conceitos básicos
  - 1.4.2. Operador inverso
  - 1.4.3. Operador Adjunto
  - 1.4.4. Operador autônomo ou observável
  - 1.4.5. Operador definido positivo
  - 1.4.6. Operador de unidade e mudança de base
  - 1.4.7. Operador anti-unitário
  - 1.4.8. Projetor
- 1.5. Teoria de Sturm-Liouville
  - 1.5.1. Teoremas de valores próprios
  - 1.5.2. Teoremas de vetores próprios
  - 1.5.3. Problema de Sturm-Liouville
  - 1.5.4. Teoremas importantes para a teoria de Sturm-Liouville
- 1.6. Introdução à teoria dos grupos
  - 1.6.1. Definição e características do grupo
  - 1.6.2. Simetrias
  - 1.6.3. Estudo dos grupos  $SO(3)$ ,  $SU(2)$  e  $SU(N)$
  - 1.6.4. Álgebra de Lie
  - 1.6.5. Grupos e física quântica
- 1.7. Introdução às representações
  - 1.7.1. Definições
  - 1.7.2. A representação é baseada em
  - 1.7.3. Representação anexa
  - 1.7.4. Representação unitária
  - 1.7.5. Produto de representações
  - 1.7.6. Tabelas de Young
  - 1.7.7. Teorema de Okubo
  - 1.7.8. Aplicações à física de partículas
- 1.8. Introdução aos tensores
  - 1.8.1. Definição de tensor covariante e contravariante
  - 1.8.2. Delta de Kronecker
  - 1.8.3. Tensor de Levi-Civita
  - 1.8.4. Estudo de  $SO(N)$  e  $SO(3)$
  - 1.8.5. Estudo  $SU(N)$
  - 1.8.6. Relação entre tensores e representações
- 1.9. Teoria de grupos aplicada à física
  - 1.9.1. Grupo de traduções
  - 1.9.2. Grupo de Lorentz
  - 1.9.3. Grupos discretos
  - 1.9.4. Grupos contínuos

- 1.10. Representações e física de partículas
  - 1.10.1. Representações de grupos  $SU(N)$
  - 1.10.2. Representações fundamentais
  - 1.10.3. Multiplicación de representaciones
  - 1.10.4. Teorema de Okubo e Oito Viasteorema de Okubo e os oito caminhos

“

*Com esse curso 100% online, você poderá dominar facilmente a física de partículas e as representações”*

# 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

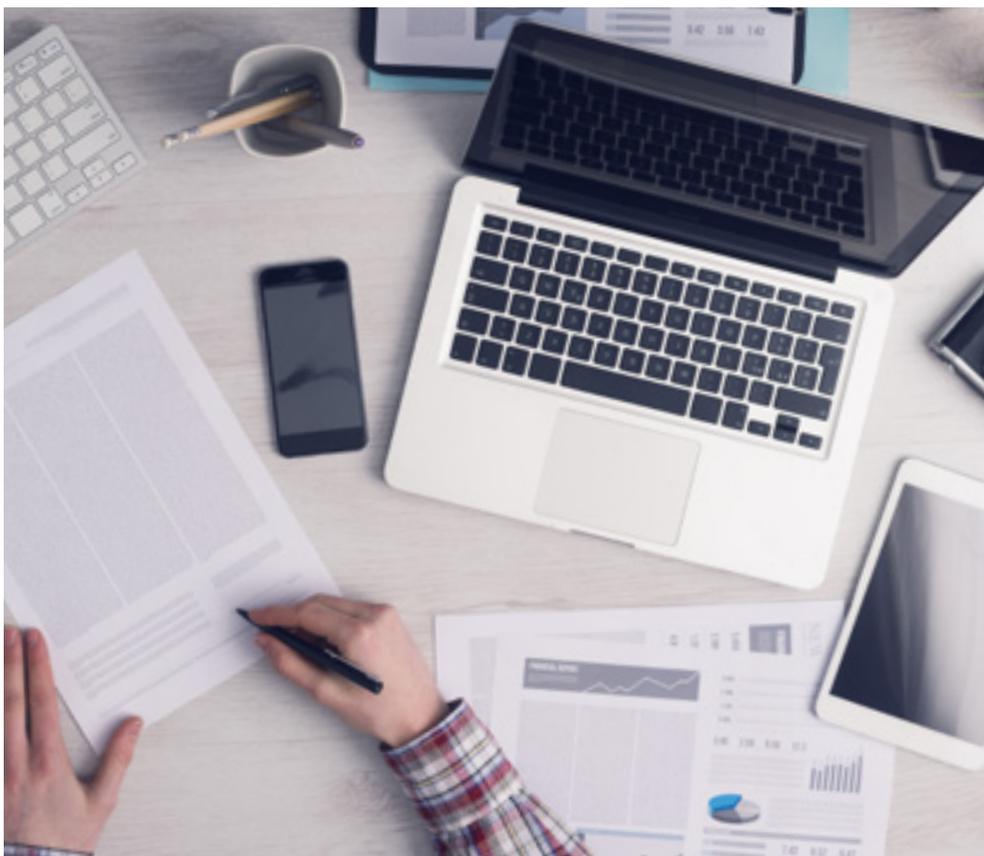
Nosso programa oferece um método revolucionário para desenvolver as habilidades e o conhecimento. Nosso objetivo é fortalecer as competências em um contexto de mudança, competitivo e altamente exigente.

“

*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.*



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

## 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.

## 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 Métodos Matemáticos da Física garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso ao certificado do Curso emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

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

Este **Curso de Métodos Matemáticos da Física** 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 carreira profissional

Título: **Curso de Métodos Matemáticos da Física**

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  
saúde confiança pessoas  
informação orientadores  
educação certificação ensino  
garantia aprendizagem  
instituições tecnologia  
comunidade comunidade  
atenção personalizada  
conhecimento inovação  
presente qualificação  
desenvolvimento simulação

**tech** universidade  
tecnológica

**Curso**  
Métodos Matemáticos  
da Física

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

# Curso

## Métodos Matemáticos da Física