

Mestrado Próprio

Física Quântica



Mestrado Próprio Física Quântica

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: www.techtute.com/br/engenharia/mestrado-proprio/mestrado-proprio-fisica-quantica

Índice

01

Apresentação

pág. 4

02

Objetivos

pág. 8

03

Competências

pág. 12

04

Direção do curso

pág. 16

05

Estrutura e conteúdo

pág. 20

06

Metodologia

pág. 36

07

Certificado

pág. 44

01

Apresentação

Atualmente, é preciso engenheiros que sejam capazes de transmitir o conhecimento da física para a tecnologia. Esta fusão deu origem, por exemplo, ao telescópio James Webb e ao acelerador de partículas que levou à descoberta do bóson Higgs. Desta forma, neste século, tornou-se um bom caminho para a Física Quântica compreender qual é a diferença entre a matéria e a antimatéria, a busca de exoplanetas ou buracos negros supra massivos. É por isso que a TECH elaborou este programa 100% online com uma abordagem teórico-prática que permitirá aos alunos estudarem e se aprofundarem em astrofísica, física nuclear ou mecânica quântica. Além disso, os estudantes têm acesso a um material didático inovador, o qual pode ser acessado 24 horas por dia, desde qualquer dispositivo, que esteja conectado à internet.



“

Um Mestrado Próprio 100% online, com um programa disponível 24 horas por dia, para que você possa avançar, sempre que desejar, nos conceitos-chave da Física Quântica"

O campo de pesquisa da Física Quântica oferece uma variedade de linhas de desenvolvimento com grande potencial para os profissionais da engenharia que escolhem entrar neste campo de pesquisa e descoberta da produção de energia de átomos ultrafrios, íons presos e fotônica.

Devido aos recentes avanços neste campo, abriram-se múltiplas linhas de estudo e atuação em outras disciplinas, tais como a astrofísica, a cosmologia, a química, a biologia, a medicina e a inteligência artificial: possibilidades tão vastas quanto o próprio universo. É por este motivo que a TECH elaborou este Mestrado Próprio em Física Quântica, o qual permitirá aos alunos alcançarem, em apenas 12 meses, o conhecimento mais avançado sobre os processos físicos mais comuns da física planetária e solar, e também os estudos de Paul Dirac ou de Richard Feynman e a teoria dos campos quânticos.

Tudo isso, inclusive, através de um programa ministrado exclusivamente online, que lhes permitirá aprofundar, quando desejarem, conhecimentos nas equações de Einstein, na solução de Schwarzschild, na matéria e nas energias obscuras ou na termodinâmica do universo primitivo. Dessa mesma maneira, os estudos de caso também auxiliarão para integrar a prática em seu rendimento profissional cotidiano.

Esta instituição acadêmica oferece, dessa maneira, uma excelente oportunidade para os especialistas em engenharia que desejam progredir em sua carreira profissional através do ensino universitário de qualidade, que seja compatível com suas responsabilidades profissionais e pessoais. Tudo o que eles precisam é de um dispositivo eletrônico com conexão à internet para poder visualizar o conteúdo hospedado na plataforma virtual. Sem aulas presenciais e nem horários fixos, este programa também oferece aos alunos a liberdade de distribuir a carga letiva de acordo com suas necessidades.

Este **Mestrado Próprio em Física Quântica** 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 a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



Através dos conhecimentos adquiridos neste Mestrado Próprio, você poderá contribuir para a solução dos problemas da matéria escura"

“

A biblioteca de recursos multimídia desta capacitação, fará com que você conheça as principais contribuições à Física Quântica de Richard Feynman, Paul Dirac, Peter Higgs ou Schrödinger”

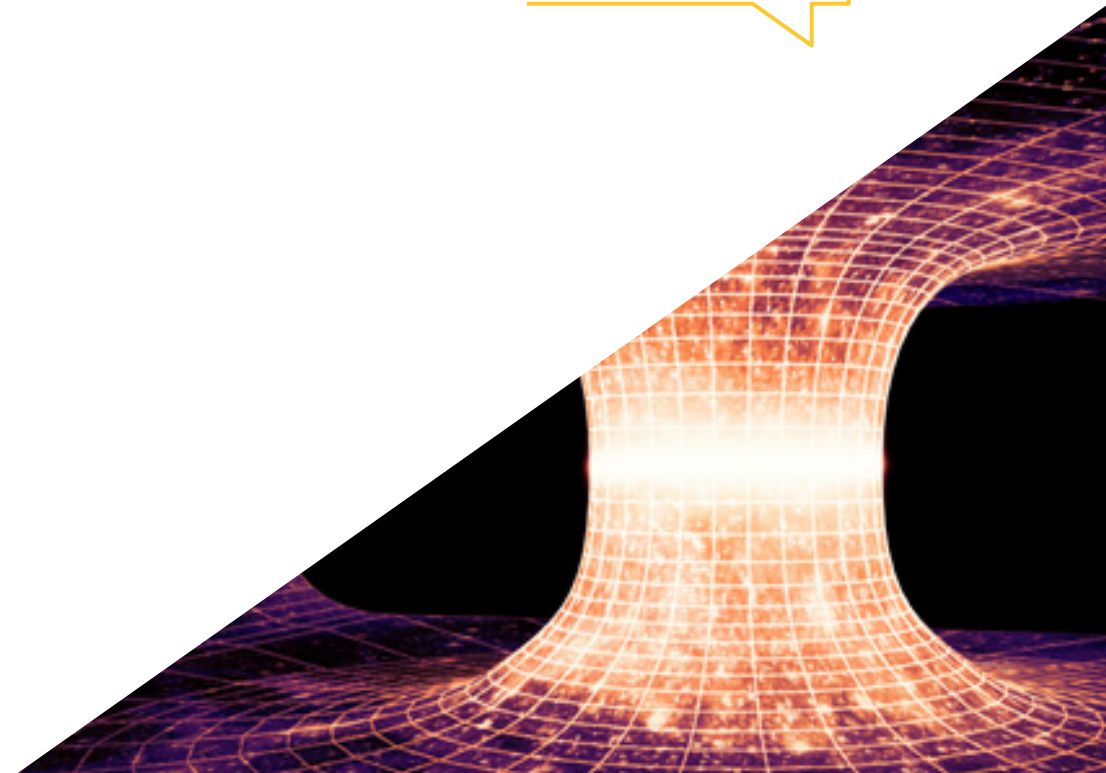
O corpo docente conta com professores que são profissionais do setor, os quais transferem a experiência do seu trabalho para esta capacitação, além de especialistas reconhecidos de instituições e universidades de prestígio.

O 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.

O projeto deste programa se concentra no Aprendizado Baseado em Problemas, por meio do qual os profissionais devem tentar resolver as diferentes situações de prática profissional, com as quais se deparam ao longo do ano acadêmico. Para isso, os alunos irão contar com o apoio de um sistema inovador de vídeos interativos produzidos por renomados especialistas.

Clique agora e ingresse em uma capacitação que permitirá que você avance em sua carreira profissional como engenheiro na área de Física Quântica.

Matricule-se em um Mestrado Próprio que tornará você capaz de resolver os principais problemas existentes em mecânica quântica.



02

Objetivos

A TECH elaborou este programa de estudos com o objetivo principal de oferecer aos estudantes a informação mais avançada e abrangente sobre a Física Quântica. Para isso, coloca a disposição recursos didáticos multimídia, que lhe permitirão dominar sistemas quânticos, a cosmologia, o conceito de relatividade e os principais autores neste campo. Além disso, o corpo docente que faz parte deste programa, orientará os profissionais para que possam facilmente atingir estes objetivos.





“

O objetivo da TECH é você. Avance em sua carreira como engenheiro com os últimos conhecimentos sobre o funcionamento da super simetria, cordas e dimensões extras”



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



Você conseguirá ter o conhecimento mais completo das quebras de simetria mais comuns”



Objetivos específicos

Módulo 1. Introdução à Física Moderna

- ♦ Identificar e valorizar a presença de processos físicos na vida cotidiana e, tanto em cenários específicos (aplicações médicas, comportamento de fluidos, ótica ou proteção contra radiações), quanto em cenários comuns (eletromagnetismo, termodinâmica ou mecânica clássica)
- ♦ Ser capaz de usar ferramentas informáticas para resolver e modelar os problemas físicos
- ♦ Conhecer novos desenvolvimentos e avanços no campo da física, tanto teóricos como experimentais
- ♦ Desenvolver habilidades de comunicação, para escrever relatórios e documentos, ou para fazer apresentações eficazes dos mesmos

Módulo 2. Métodos matemáticos

- ♦ Adquirir noções básicas de espaços métricos e de Hilbert
- ♦ Adquirir conhecimento sobre as características dos operadores lineares e a teoria de Sturm-Liouville
- ♦ Conhecer a teoria de grupos, representação de grupos, cálculo tensorial e suas aplicações à Física

Módulo 3. Física Quântica I

- ♦ Aplicar os conceitos fundamentais da física quântica e sua articulação em leis e teorias
- ♦ Conhecer os processos físicos mais comuns na Física Quântica
- ♦ Conhecer os postulados da Física Quântica
- ♦ Saber como aplicar as ferramentas matemáticas próprias da Física Quântica para resolver problemas de Mecânica Quântica

Módulo 4. Astrofísica

- ♦ Compreender e usar métodos matemáticos e numéricos comumente usados na astrofísica
- ♦ Conhecer os novos desenvolvimentos e avanços no campo da Astrofísica, tanto teóricos como experimentais
- ♦ Entender os processos físicos mais comuns em cosmologia
- ♦ Conhecer os processos físicos mais usuais na física planetária e solar

Módulo 5. Física Quântica II

- ♦ Conhecer os modelos atômicos com o método variacional
- ♦ Dominar o momento angular intrínseco
- ♦ Entender a teoria da perturbações dependente do tempo
- ♦ Entender e saber como aplicar o método WKB

Módulo 6. Física nuclear e partículas

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

Módulo 7. Teoria Quântica de campos

- ♦ Adquirir noções básicas da teoria quântica de campos
- ♦ Conhecer os principais problemas da quantização de alguns dos campos e como resolvê-los
- ♦ Saber calcular as amplitudes das interações entre partículas a partir dos diagramas de Feynman
- ♦ Conhecer as simetrias C, P, T, as violações mais comuns de simetria e o teorema de conservação da simetria do CPT

Módulo 8. Relatividade geral e cosmologia

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

Módulo 9. Física das altas energias

- ♦ Aplicar os conhecimentos da teoria quântica de campos e a matemática da teoria de grupos e representações à física de partículas elementares
- ♦ Conhecer os mecanismos de quebra de 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

Módulo 10. Informação e computação quântica

- ♦ Adquirir noções básicas de informação clássica e quântica
- ♦ Identificar os algoritmos mais comuns de criptografia quântica das informações
- ♦ Obter noções básicas sobre as teorias semiquântica e quântica da interação luz-matéria
- ♦ Conhecer as implementações mais comuns da informação quântica

03

Competências

A estrutura deste Mestrado Próprio foi criada com o objetivo de ampliar as competências e habilidades dos profissionais da Engenharia na área da Física Quântica. Assim, ao final das 1.500 horas letivas deste curso, os alunos serão capazes de aplicar os conceitos adquiridos na teoria quântica de campos, as leis físicas no nível subatômico ou desenvolver as diferentes formulações matemáticas mostradas neste programa. As simulações de estudos de caso serão de grande utilidade para os profissionais, que poderão integrar as metodologias apresentadas em sua prática diária.



“

Este aprendizado acadêmico lhe mostrará desde um ponto de vista teórico-prático as possibilidades da aplicação das leis da Física e o estudo da Via Láctea”



Competências gerais

- ♦ Conhecer o funcionamento do universo, tanto em escalas cosmológicas, como a escala estelar
- ♦ Saber como aplicar a solução de Schwarzschild e suas consequências
- ♦ Compreender as consequências do princípio de equivalência
- ♦ Determinar a massa de um sistema binário

“

Implusione sua carreira profissional, dominando os principais pilares da mecânica quântica através desta capacitação. Matricule-se já!”





Competências específicas

- ♦ Desenvolver uma mentalidade aberta e crítica, é a chave para compreender as leis físicas no nível subatômico
- ♦ Conhecer os efeitos das ondas gravitacionais sobre a matéria
- ♦ Empregar modelos atômicos com o método variacional
- ♦ Aplicar os postulados da mecânica quântica

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

A TECH desenvolveu um Mestrado em Física Quântica com base nos conhecimentos mais atuais e avançados neste campo. Deste modo, ao longo dos 10 módulos que compõem o programa, os profissionais de Engenharia poderão mergulhar na Astrofísica, na dinâmica da Mecânica Quântica, nos problemas da matéria escura e nos últimos avanços da cosmologia. Além disso, através do *Relearning* os alunos serão capazes de progredir com o conteúdo de uma maneira mais natural, reduzindo, inclusive, as longas horas de estudo tão comuns em outras metodologias.



“

*Aprenda com estudos de caso
práticos que facilitam para você o
conhecimento das regras da Feynman”*

Módulo 1. Introdução à Física Moderna

- 1.1. Introdução à Física Médica
 - 1.1.1. Como aplicar a Física à Medicina
 - 1.1.2. Energia das partículas carregadas nos tecidos
 - 1.1.3. Fótons através dos tecidos
 - 1.1.4. Aplicações
- 1.2. Introdução à Física das partículas
 - 1.2.1. Introdução e objetivos
 - 1.2.2. Partículas quantificadas
 - 1.2.3. Forças fundamentais e cargas
 - 1.2.4. Detecção de partículas
 - 1.2.5. Classificação de partículas fundamentais e modelo padrão
 - 1.2.6. Além do modelo padrão
 - 1.2.7. Teorias atuais de generalização
 - 1.2.8. Experimentos de altas energias
- 1.3. Aceleradores de partículas
 - 1.3.1. Processos para acelerar partículas
 - 1.3.2. Aceleradores lineares
 - 1.3.3. Ciclotrões
 - 1.3.4. Sincrotrões
- 1.4. Introdução à Física Nuclear
 - 1.4.1. Estabilidade nuclear
 - 1.4.2. Novos métodos em fissão nuclear
 - 1.4.3. Fusão nuclear
 - 1.4.4. Síntese de elementos super-pesados
- 1.5. Introdução à Astrofísica
 - 1.5.1. O sistema solar
 - 1.5.2. Nascimento e morte de uma estrela
 - 1.5.3. Exploração espacial
 - 1.5.4. Exoplanetas
- 1.6. Introdução à Cosmologia
 - 1.6.1. Cálculo de distâncias em Astronomia
 - 1.6.2. Cálculo de velocidades em Astronomia
 - 1.6.3. Matéria e energia escuras
 - 1.6.4. A expansão do universo
 - 1.6.5. Ondas gravitacionais
- 1.7. Geofísica e Física Atmosférica
 - 1.7.1. Geofísica
 - 1.7.2. Física Atmosférica
 - 1.7.3. Meteorologia
 - 1.7.4. Mudança climática
- 1.8. Introdução à física da matéria condensada
 - 1.8.1. Estados agregados da matéria
 - 1.8.2. Alotrópos da matéria
 - 1.8.3. Sólidos cristalinos
 - 1.8.4. Matérias leves
- 1.9. Introdução à computação quântica
 - 1.9.1. Introdução ao mundo quântico
 - 1.9.2. Qubits
 - 1.9.3. Múltiplos qubits
 - 1.9.4. Portões lógicos
 - 1.9.5. Programas quânticos
 - 1.9.6. Computadores quânticos
- 1.10. Introdução à criptografia quântica
 - 1.10.1. Informação clássica
 - 1.10.2. Informação quântica
 - 1.10.3. Encriptação quântica
 - 1.10.4. Protocolos em criptografia quântica

Módulo 2. Métodos matemáticos

- 2.1. Espaços pré-hilbertianos
 - 2.1.1. Espaços vetoriais
 - 2.1.2. Produto escalar hermitico positivo
 - 2.1.3. Módulo de um vetor
 - 2.1.4. Desigualdade de Schwartz
 - 2.1.5. Desigualdade de Minkowsky
 - 2.1.6. Ortogonalidade
 - 2.1.7. Observação de Dirac
- 2.2. Topologia dos espaços métricos
 - 2.2.1. Definição de distância
 - 2.2.2. Definição de espaço métrico
 - 2.2.3. Elementos de topologia de espaços métricos
 - 2.2.4. Sucessões convergentes
 - 2.2.5. Sucessões de Cauchy
 - 2.2.6. Espaço métrico completo
- 2.3. Espaços de Hilbert
 - 2.3.1. Espaço de Hilbert: definição
 - 2.3.2. Base Herbartiana
 - 2.3.3. Schrödinger vs. Heisenberg. Integral de Lebesgue
 - 2.3.4. Formas contínuas de um espaço de Hilbert
 - 2.3.5. Matriz de mudança de base
- 2.4. Operações lineares
 - 2.4.1. Operadores lineares: conceitos básicos
 - 2.4.2. Operador inverso
 - 2.4.3. Operador Assistente
 - 2.4.4. Operador independente ou observável
 - 2.4.5. Operador definitivo positivo
 - 2.4.6. Operador unitário I mudança de base
 - 2.4.6. Operador anti-unitário
 - 2.4.7. Projetor
- 2.5. Teoria de Sturm-Liouville
 - 2.5.1. Teoremas de valores próprios
 - 2.5.2. Teoremas de vectores próprios
 - 2.5.3. Problema de Sturm-Liouville
 - 2.5.4. Teoremas importantes para a teoria de Sturm-Liouville
- 2.6. Introdução à teoria do grupos
 - 2.6.1. Definição de grupo e características
 - 2.6.2. Simetrias
 - 2.6.3. Estudo dos grupos $SO(3)$, $SU(2)$ e $SU(N)$
 - 2.6.4. Álgebra de Lie
 - 2.6.5. Grupos e física quântica
- 2.7. Introdução às representações
 - 2.7.1. Definições
 - 2.7.2. Representação fundamentada
 - 2.7.3. Representação anexa
 - 2.7.4. Representação unitária
 - 2.7.5. Produto de representações
 - 2.7.6. Tabelas de Young
 - 2.7.7. Teorema de Okubo
 - 2.7.8. Aplicações à física de partículas
- 2.8. Introdução aos tensores
 - 2.8.1. Definição de tensor co-variante I contravariante
 - 2.8.2. Delta de Kronecker
 - 2.8.3. Tensor de Levi-Civita
 - 2.8.4. Estudo de $SO(N)$ e $SO(3)$
 - 2.8.5. Estudo de $SU(N)$
 - 2.8.6. Relação entre tensores I representações
- 2.9. Teoria de grupos aplicada à Física
 - 2.9.1. Grupo de translações
 - 2.9.2. Grupo de Lorentz
 - 2.9.3. Grupos discretos
 - 2.9.4. Grupos contínuos

- 2.10. Representações e física das partículas
 - 2.10.1. Representações dos grupos $SU(N)$
 - 2.10.2. Representações fundamentais
 - 2.10.3. Multiplicação de representações
 - 2.10.4. Teorema de Okubo e *Eightfold Ways*

Módulo 3. Física Quântica

- 3.1. Origens da Física Quântica
 - 3.1.1. Radiação de corpo negro
 - 3.1.2. Efeito fotoelétrico
 - 3.1.3. Efeito Compton
 - 3.1.4. Espectro e modelos atômicos
 - 3.1.5. Princípio de exclusão de Pauli
 - 3.1.5.1. Efeito Zeeman
 - 3.1.5.2. Experimento de Stern-Gerlach
 - 3.1.6. Comprimento de onda de De Broglie e o experimento da dupla ranhura
- 3.2. Fórmulas matemáticas
 - 3.2.1. Espaço de Hilbert
 - 3.2.2. Nomenclatura de Dirac: Bra - ket
 - 3.2.3. Produto interno e produto externo
 - 3.2.4. Operadores lineares
 - 3.2.5. Operadores herméticos e diagonalização
 - 3.2.6. Soma e produto tensorial
 - 3.2.7. Matriz de densidade
- 3.3. Postulados da mecânica quântica
 - 3.3.1. Postulado 1º: definição de estado
 - 3.3.2. Postulado 2º: definição de observáveis
 - 3.3.3. Postulado 3º: definição de medidas
 - 3.3.4. Postulado 4º: Probabilidade das medidas
 - 3.3.5. Postulado 5: Dinâmica



- 3.4. Aplicação dos postulados da mecânica quântica
 - 3.4.1. Probabilidade dos resultados. Estatística
 - 3.4.2. Indeterminação
 - 3.4.3. Evolução temporal dos valores esperados
 - 3.4.4. Compatibilidade e comutação de observáveis
 - 3.4.5. Matrizes de Pauli
- 3.5. Dinâmica da mecânica quântica
 - 3.5.1. Representação de posições
 - 3.5.2. Representação de momentos
 - 3.5.3. Equação de Schrödinger
 - 3.5.4. Teorema de Ehrenfest
 - 3.5.5. Teorema do Virial
- 3.6. Barreiras em potencial
 - 3.6.1. Poço quadrado infinito
 - 3.6.2. Poço quadrado finito
 - 3.6.3. Escalão de potencial
 - 3.6.4. Potencial Delta
 - 3.6.5. Efeito túnel
 - 3.6.6. Partícula livre
- 3.7. Oscilador harmônico simples quântico unidimensional
 - 3.7.1. Analogia com a mecânica clássica
 - 3.7.2. Hamiltoniano e valores próprios de energia
 - 3.7.3. Método analítico
 - 3.7.4. Estados desfocados
 - 3.7.5. Estados coerentes
- 3.8. Operadores e observáveis tridimensionais
 - 3.8.1. Revisão das noções de cálculo com várias variáveis.
 - 3.8.2. Operador de posição
 - 3.8.3. Operador momento linear
 - 3.8.4. Momento angular orbital
 - 3.8.5. Operadores de escada (Ladder Operators)
 - 3.8.6. Hamiltoniano

- 3.9. Valores e funções próprios tridimensionais
 - 3.9.1. Operador de posição
 - 3.9.2. Operador de momento linear
 - 3.9.3. Operador momento angular orbital e harmônicas esféricas
 - 3.9.4. Equação angular
- 3.10. Barreiras de potencial tridimensional
 - 3.10.1. Partícula livre
 - 3.10.2. Partícula em uma caixa
 - 3.10.3. Potenciais centrais e equação radial
 - 3.10.4. Poço esférico infinito
 - 3.10.5. Átomo de hidrogênio
 - 3.10.6. Oscilador harmônico tridimensional

Módulo 4. Astrofísica

- 4.1. Introdução
 - 4.1.1. Breve história da astrofísica
 - 4.1.2. Instrumentação
 - 4.1.3. Escala de magnitudes observacionais
 - 4.1.4. Cálculo de distâncias astronômicas
 - 4.1.5. Índice de cor
- 4.2. Linhas espectrais
 - 4.2.1. Introdução histórica
 - 4.2.2. As leis de Kirchhoff
 - 4.2.3. Relação do espectro com a temperatura
 - 4.2.4. Efeito Doppler
 - 4.2.5. Espectrógrafo
- 4.3. Estudo do campo de radiação
 - 4.3.1. Definições prévias
 - 4.3.2. Opacidade
 - 4.3.3. Profundidade ótica
 - 4.3.4. Fontes microscópicas de opacidade
 - 4.3.5. Opacidade total
 - 4.3.6. Extinção
 - 4.3.7. Estrutura das linhas espectrais
- 4.4. Estrelas
 - 4.4.1. Classificação das estrelas
 - 4.4.2. Métodos de determinação da massa de uma estrela
 - 4.4.3. Estrelas binárias
 - 4.4.4. Classificação das estrelas binárias
 - 4.4.5. Determinação de massas de um sistema binário
- 4.5. Vida das estrelas
 - 4.5.1. Características de uma estrela
 - 4.5.2. Nascimento de uma estrela
 - 4.5.3. Vida de uma estrela. Diagramas de Hertzsprung-Russell
 - 4.5.4. Morte de uma estrela
- 4.6. Morte das estrelas
 - 4.6.1. Anãs brancas
 - 4.6.2. Supernovas
 - 4.6.3. Estrelas de nêutrons
 - 4.6.4. Buracos negros
- 4.7. Estudo da Via Láctea
 - 4.7.1. Forma e dimensões da Via Láctea
 - 4.7.2. Matéria Escura
 - 4.7.3. Fenômeno de lentes gravitacionais
 - 4.7.4. Partículas maciças com fraca interação
 - 4.7.5. Disco e áurea da Via Láctea
 - 4.7.6. Estrutura em espiral da Via Láctea
- 4.8. Agrupamentos de galáxias
 - 4.8.1. Introdução
 - 4.8.2. Classificação das galáxias
 - 4.8.3. Fotometria galáctica
 - 4.8.4. O grupo local: introdução
- 4.9. Distribuição de galáxias em grande escala
 - 4.9.1. Forma e idade do universo
 - 4.9.2. Modelo Cosmológico Padrão
 - 4.9.3. Formação de estruturas cosmológicas
 - 4.9.4. Métodos observacionais em cosmologia

- 4.10. Matéria e energias escuras
 - 4.10.1. Descobrimto e características
 - 4.10.2. Conseqüências para a distribuição da matéria ordinária
 - 4.10.3. Problemas da matéria escura
 - 4.10.4. Partículas candidatas à matéria escura
 - 4.10.5. Energia escura e conseqüências

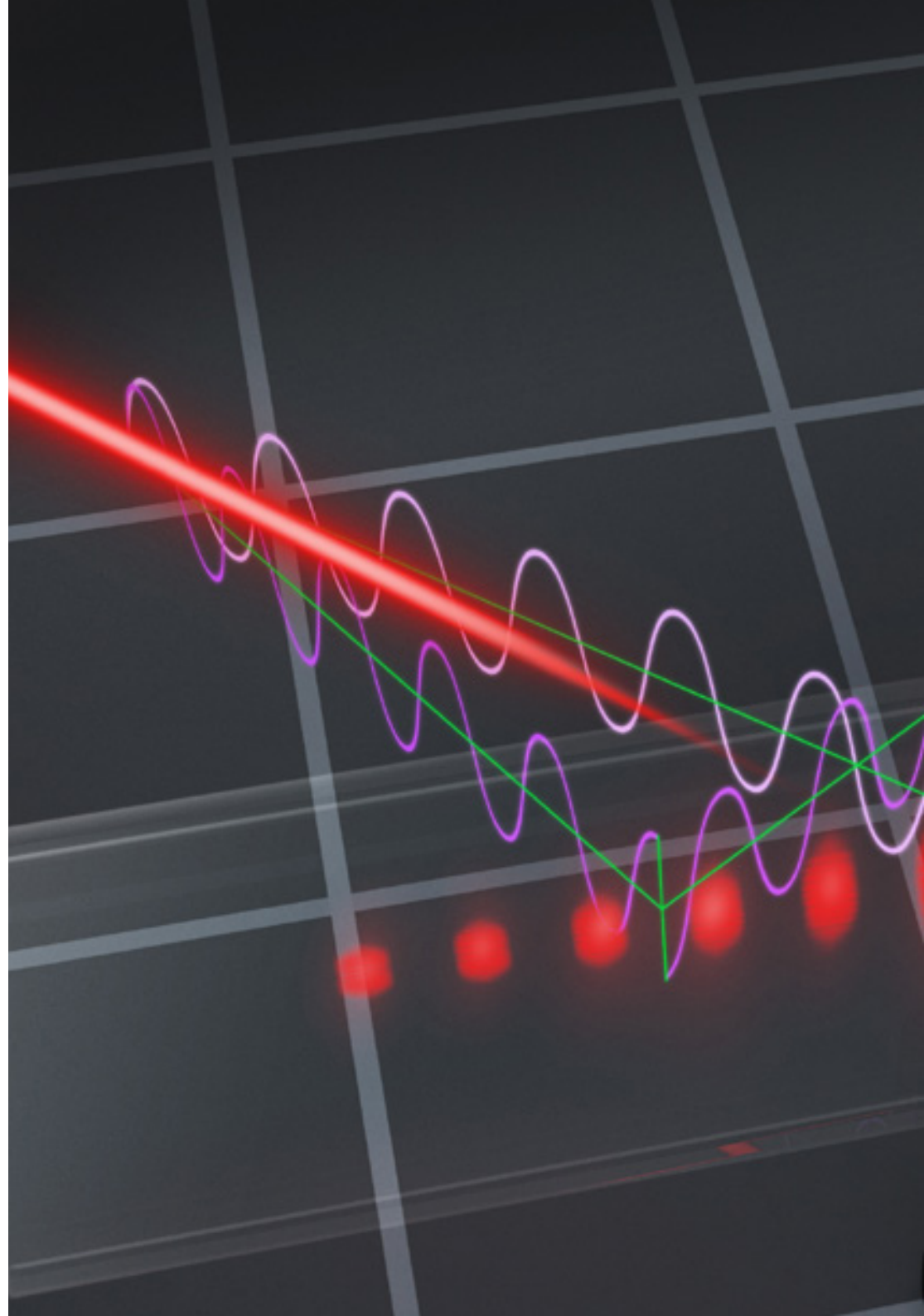
Módulo 5. Física Quântica II

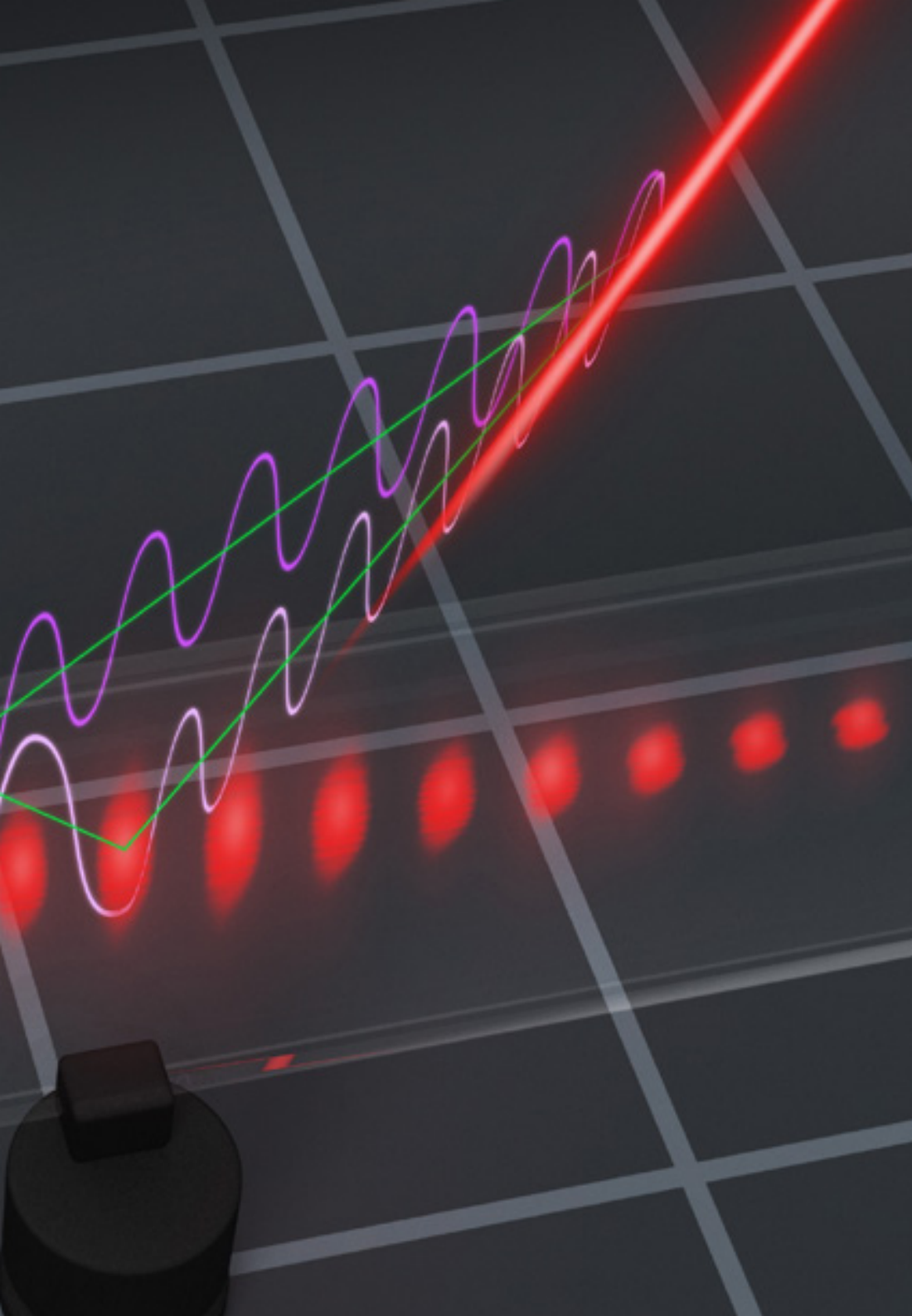
- 5.1. Descrições da mecânica quântica: imagens ou representações
 - 5.1.1. Imagem de Schrödinger
 - 5.1.2. Imagem de Heisenberg
 - 5.1.3. Imagem de Dirac ou de interação
 - 5.1.4. Mudança de imagens
- 5.2. Oscilador harmônico
 - 5.2.1. Operadores de criação e aniquilação
 - 5.2.2. Funções de onda dos estados de Fock
 - 5.2.3. Estados coerentes
 - 5.2.4. Estados de mínima indeterminação
 - 5.2.5. Estados comprimidos
- 5.3. Momento angular
 - 5.3.1. Rotações
 - 5.3.2. Comutadores do momento angular
 - 5.3.3. Base do momento angular
 - 5.3.4. Operadores de escala
 - 5.3.5. Representação matricial
 - 5.3.6. Momento angular intrínseco: a rotação
 - 5.3.7. Casos de rotação: $1/2, 1, 3/2$
- 5.4. Funções de ondas multicomponentes: espinoriais
 - 5.4.1. Funções de onda de um componente: espinorial 0
 - 5.4.2. Funções de onda de dois componentes: espinoriais $1/2$
 - 5.4.3. Valores esperados do espinorial observável
 - 5.4.4. Estados atômicos
 - 5.4.5. Adição de momento angular
 - 5.4.6. Coeficientes de Clebsch-Gordan
- 5.5. Estudo dos sistemas compostos
 - 5.5.1. Partículas diferenciáveis
 - 5.5.2. Partículas indistinguíveis
 - 5.5.3. Caso dos fótons: experimento do espelho semi-transparente
 - 5.5.4. Emaranhamento quântico
 - 5.5.5. Desigualdades de Bell
 - 5.5.6. Paradoxo EPR
 - 5.5.7. Teorema de Bell
- 5.6. Introdução aos métodos aproximados: método variacional
 - 5.6.1. Introdução ao método variacional
 - 5.6.2. Variações lineares
 - 5.6.3. Método variacional de Rayleigh-Ritz
 - 5.6.4. Oscilador harmônico: estudo por métodos variacionais
- 5.7. Estudo de modelos atômicos com o método variacional
 - 5.7.1. Átomo de hidrogênio
 - 5.7.2. Átomo de hélio
 - 5.7.3. Molécula de hidrogênio ionizada
 - 5.7.4. Simetrias discretas
 - 5.7.4.1. Paridade
 - 5.7.4.2. Investimento temporário
- 5.8. Introdução à teoria dos distúrbios
 - 5.8.1. Distúrbios independentes do tempo
 - 5.8.2. Caso não degenerado
 - 5.8.3. Caso degenerado
 - 5.8.4. Estrutura fina do átomo de hidrogênio
 - 5.8.5. Efeito Zeeman
 - 5.8.6. Constante de acoplamento de espinheiro. Estrutura hiperfina
 - 5.8.7. Teoria dos distúrbios dependentes do tempo
 - 5.8.7.1. Átomo de dois níveis
 - 5.8.7.2. Distúrbios sinusoidais

- 5.9. Aproximação adiabática
 - 5.9.1. Introdução à abordagem adiabática
 - 5.9.2. O teorema adiabático
 - 5.9.3. Fase de Berry
 - 5.9.4. Efeito Aharonov-Bohm
- 5.10. Aproximação Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB)
 - 5.10.1. Introdução ao método WKB
 - 5.10.2. Região clássica
 - 5.10.3. Efeito túnel
 - 5.10.4. Fórmulas de conexão

Módulo 6. Física nuclear e de partículas

- 6.1. Introdução à Física Nuclear
 - 6.1.1. Tabela periódica dos elementos
 - 6.1.2. Descobertas importantes
 - 6.1.3. Modelos atômicos
 - 6.1.4. Definições importantes. Escalas e unidades em física nuclear
 - 6.1.5. Diagrama de Segré
- 6.2. Propriedades nucleares
 - 6.2.1. Energia de ligação
 - 6.2.2. Fórmula semi-empírica da massa
 - 6.2.3. Modelo do gás de Fermi
 - 6.2.4. Estabilidade nuclear
 - 6.2.4.1. Desintegração Alfa
 - 6.2.4.2. Desintegração Beta
 - 6.2.4.3. Fissão nuclear
 - 6.2.5. Desexcitação nuclear
 - 6.2.6. Desintegração beta dupla
- 6.3. Dispersão nuclear
 - 6.3.1. Estrutura interna: estudo de dispersão
 - 6.3.2. Seção eficaz
 - 6.3.3. Experimento de Rutherford: a seção eficaz de Rutherford
 - 6.3.4. Seção eficaz de Mott
 - 6.3.5. Transferência por impulso e fatores de forma
 - 6.3.6. Distribuição de cargas nucleares
 - 6.3.7. Dispersão de nêutrons



- 
- 6.4. Estrutura nuclear e interação forte
 - 6.4.1. Dispersão de núcleos
 - 6.4.2. Estados interligados. Deutério
 - 6.4.3. Interação nuclear forte
 - 6.4.4. Números mágicos
 - 6.4.5. O modelo de camadas do núcleo
 - 6.4.6. Espinorial nuclear e paridade
 - 6.4.7. Momentos eletromagnéticos do núcleo
 - 6.4.8. Excitações nucleares coletivas: oscilações dipolos, estados vibracionais e estados rotacionais
 - 6.5. Estrutura nuclear e forte interação II
 - 6.5.1. Classificação das reações nucleares
 - 6.5.2. Cinemática das reações
 - 6.5.3. Leis de conservação
 - 6.5.4. Espectroscopia nuclear
 - 6.5.5. O modelo de núcleo composto
 - 6.5.6. Reações diretas
 - 6.5.7. Dispersão elástica
 - 6.6. Introdução à Física das partículas
 - 6.6.1. Partículas e antipartículas
 - 6.6.2. Férmios e bariões
 - 6.6.3. O modelo padrão de partículas elementares: leptões e quarks
 - 6.6.4. O modelo de quark
 - 6.6.5. Bosões vetoriais intermediários
 - 6.7. Dinâmica das partículas elementares
 - 6.7.1. As quatro interações fundamentais
 - 6.7.2. Eletrodinâmica quântica
 - 6.7.3. Cromodinâmica Quântica
 - 6.7.4. Fraca interação
 - 6.7.5. Desintegrações e leis de conservação
 - 6.8. Cinemática relativista
 - 6.8.1. Transformações de Lorentz
 - 6.8.2. Quadrivetores
 - 6.8.3. Energia e momento linear
 - 6.8.4. Colisões
 - 6.8.5. Introdução aos diagramas de Feynman

- 6.9. Simetrias
 - 6.9.1. Grupos, simetrias e leis de conservação
 - 6.9.2. Espinorial e momento angular
 - 6.9.3. Adição de momento angular
 - 6.9.4. Simetrias de sabor
 - 6.9.5. Paridade
 - 6.9.6. Conjugação de carga
 - 6.9.7. Violação de CP
 - 6.9.8. Investimento de tempo
 - 6.9.9. Conservação de CPT
- 6.10. Estados ligados
 - 6.10.1. Equação de Schrödinger para potenciais centrais
 - 6.10.2. Átomo de hidrogênio
 - 6.10.3. Estrutura fina
 - 6.10.4. Estrutura hiperfina
 - 6.10.5. Positrônio
 - 6.10.6. Quarkônio
 - 6.10.7. Mesas leves
 - 6.10.8. Barões

Módulo 7. Teoria Quântica de campos

- 7.1. Teoria clássica de campos
 - 7.1.1. Notação e convênios
 - 7.1.2. Formulação Lagrangiana
 - 7.1.3. Equações de Euler Lagrange
 - 7.1.4. Simetrias e leis de conservação
- 7.2. Campo de Klein-Gordon
 - 7.2.1. Equação de Klein-Gordon
 - 7.2.2. Quantificação do campo de Klein-Gordon
 - 7.2.3. Invariância de Lorentz do campo Klein-Gordon
 - 7.2.4. Vazio. Estados do vazio e estados de Fock
 - 7.2.5. Energia do vazio
 - 7.2.6. Organização normal: convênio
 - 7.2.7. Energia e momento dos estados
 - 7.2.8. Estudo da causalidade
 - 7.2.9. Propagador de Klein-Gordon

- 7.3. Campo de Dirac
 - 7.3.1. Equação de Dirac
 - 7.3.2. Matrizes de Dirac e suas propriedades
 - 7.3.3. Representações das matrizes de Dirac
 - 7.3.4. Lagrangiano de Dirac
 - 7.3.5. Solução para a equação de Dirac: ondas planas
 - 7.3.6. Comutadores e anti-comutadores
 - 7.3.7. Quantização do campo dos Dirac
 - 7.3.8. Espaço de Fock
 - 7.3.9. Propagador de Dirac
- 7.4. Campo eletromagnético
 - 7.4.1. Teoria clássica do campo eletromagnético
 - 7.4.2. Quantização do campo eletromagnético e seus problemas
 - 7.4.3. Espaço de Fock
 - 7.4.4. Formalismo de Gupta-Bleuler
 - 7.4.5. Propagador de fótons
- 7.5. Formalismo da Matriz S
 - 7.5.1. Lagrangiano e Hamiltoniano de interação
 - 7.5.2. Matriz S: definição e propriedades
 - 7.5.3. Expansão de Dyson
 - 7.5.4. Teorema de Wick
 - 7.5.5. Imagem de Dirac
- 7.6. Diagramas de Feinman no espaço de posições
 - 7.6.1. Como desenhar os diagramas de Feynman? Normas. Utilidades
 - 7.6.2. Primeira ordem
 - 7.6.3. Segunda ordem
 - 7.6.4. Processos de dispersão de duas partículas
- 7.7. Normas de Feynman
 - 7.7.1. Normalização dos estados no espaço de Fock
 - 7.7.2. Amplitude de Feynman
 - 7.7.3. Normas de Feynman para a QED
 - 7.7.4. Invariância Gauge nas amplitudes
 - 7.7.5. Exemplos

- 7.8. Seção transversal e copos decadentes
 - 7.8.1 Definição de seção transversal
 - 7.8.2 Definição de copo decadente
 - 7.8.3 Exemplos com dois corpos no estado final
 - 7.8.4 Seção transversal não polarizada
 - 7.8.5 Soma sobre a polarização dos férmions
 - 7.8.6 Soma sobre a polarização dos fótons
 - 7.8.7 Exemplos
- 7.9. Estudo dos muons e outras partículas carregadas
 - 7.9.1 Muons
 - 7.9.2 Partículas carregadas
 - 7.9.3 Partículas escalares com carga
 - 7.9.4 Normas de Feynman para a teoria eletrodinâmica quântica escalar
- 7.10. Simetrias
 - 7.10.1 Paridade
 - 7.10.2 Conjugação de carga
 - 7.10.3 Investimento de tempo
 - 7.10.4 Violação de algumas simetrias
 - 7.10.5 Simetria CPT

Módulo 8. Relatividade geral e cosmologia

- 8.1. Relatividade especial
 - 8.1.1 Postulados
 - 8.1.2 Transformações de Lorentz em configuração padrão
 - 8.1.3 Impulsos (Boosts)
 - 8.1.4 Tensores
 - 8.1.5 Cinemática relativista
 - 8.1.6 Momento linear e energias relativistas
 - 8.1.7 Covariância Lorentz
 - 8.1.8 Tensor energia momento
- 8.2. Princípio de equivalência
 - 8.2.1 Princípio de equivalência fraco
 - 8.2.2 Experimentos sobre o princípio da equivalência fraca
 - 8.2.3 Sistemas de referência localmente inercial
 - 8.2.4 Princípio de equivalência
 - 8.2.5 Consequências do princípio de equivalência
- 8.3. Movimento de partículas em campos gravitacionais
 - 8.3.1 Trajetória de partículas sob gravidade
 - 8.3.2 Limite Newtoniano
 - 8.3.3 Redshift gravitacional e testes
 - 8.3.4 Dilatação temporal
 - 8.3.5 Equação da geodésica
- 8.4. Geometria: conceitos necessários
 - 8.4.1 Espaços bidimensionais
 - 8.4.2 Campos escalares, vetoriais e tensoriais
 - 8.4.3 Tensor métrico: conceito e teoria
 - 8.4.4 Derivada parcial
 - 8.4.5 Derivado covariante
 - 8.4.6 Símbolos de Christoffel
 - 8.4.7 Derivadas covariantes e tensores
 - 8.4.8 Derivadas covariantes direcionais
 - 8.4.9 Divergência e laplaciano
- 8.5. Tempo-espaço curvo
 - 8.5.1 Derivada covariante e transporte paralelo: definição
 - 8.5.2 Geodésia a partir do transporte paralelo
 - 8.5.3 Tensor de curvatura de Riemann
 - 8.5.4 Tensor de Riemann: definição e propriedades
 - 8.5.5 Tensor de Ricci: definição e propriedades
- 8.6. Equações de Einstein: derivação
 - 8.6.1 Reformulação do princípio de equivalência
 - 8.6.2 Aplicações do princípio da equivalência
 - 8.6.3 Conservação e simetrias
 - 8.6.4 Derivação das equações de Einstein a partir do princípio da equivalência

- 8.7. Solução de Schwarzschild
 - 8.7.1 Métrica de Schwarzschild
 - 8.7.2 Elementos de comprimento e tempo
 - 8.7.3 Quantidades conservadas
 - 8.7.4 Equação do movimento
 - 8.7.5 Deflexão da luz. Estudo na métrica de Schwarzschild
 - 8.7.6 Raio de Schwarzschild
 - 8.7.7 Coordenadas de Eddington-Finkelstein
 - 8.7.8 Buracos negros
- 8.8. Limite de gravidade linear. Consequências
 - 8.8.1 Gravidade linear: introdução
 - 8.8.2 Transformação de coordenadas
 - 8.8.3 Equações de Einstein linearizadas
 - 8.8.4 Solução geral das equações de Einstein linearizadas
 - 8.8.5 Ondas gravitacionais
 - 8.8.6 Efeitos das ondas gravitacionais sobre a matéria
 - 8.8.7 Geração de ondas gravitacionais
- 8.9. Cosmologia: introdução
 - 8.9.1 Observação do Universo: Introdução
 - 8.9.2 Princípio cosmológico
 - 8.9.3 Sistemas de coordenadas
 - 8.9.4 Distâncias cosmológicas
 - 8.9.5 Lei de Hubble
 - 8.9.6 Inflação
- 8.10. Cosmologia: estudo matemático
 - 8.10.1 Primeira equação de Friedmann
 - 8.10.2 Segunda equação de Friedmann
 - 8.10.3 Densidades e fator de escala
 - 8.10.4 Consequências das equações de Friedmann. Curvatura do universo
 - 8.10.5 Termodinâmica do universo primitivo



Módulo 9. Física das altas energias

- 9.1. Métodos matemáticos: grupos e representações
 - 9.1.1 Teoria de grupos
 - 9.1.2 Grupos $SO(3)$, $SU(2)$ e $SU(3)$ e $SU(N)$
 - 9.1.3 Álgebra de Lie
 - 9.1.4 Representações
 - 9.1.5 Multiplicação de representações
- 9.2. Simetrias
 - 9.2.1 Simetrias e leis de conservação
 - 9.2.2 Simetrias C, P, T
 - 9.2.3 Violação de simetrias e conservação de CPT
 - 9.2.4 Momento angular
 - 9.2.5 Adição de momento angular
- 9.3. Cálculo de Feynman: Introdução
 - 9.3.1 Tempo de meia-vida
 - 9.3.2 Seção transversal
 - 9.3.3 Norma dourada de Fermi para decadências
 - 9.3.4 Norma dourada de Fermi para dispersões
 - 9.3.5 Dispersão de dois corpos no sistema de referência do centro de massas
- 9.4. Aplicação do cálculo de Feynman: modelo de brinquedo
 - 9.4.1 Modelo de brinquedo: introdução
 - 9.4.2 Normas de Feynman
 - 9.4.3 Tempo de meia-vida
 - 9.4.4 Dispersão
 - 9.4.5 Diagramas de ordem superior
- 9.5. Eletrodinâmica quântica
 - 9.5.1 Equação de Dirac
 - 9.5.2 Soluções para a equação de Dirac
 - 9.5.3 Covariantes bilineares
 - 9.5.4 O fóton
 - 9.5.5 Normas de Feynman para eletrodinâmica quântica
 - 9.5.6 Truque de Casimir
 - 9.5.7 Renormalização

- 9.6. Eletrodinâmica e cromodinâmica dos quarks
 - 9.6.1 Normas de Feynman
 - 9.6.2 Produção de hadrons em colisões elétron-positrons
 - 9.6.3 Normas de Feynman para a cromodinâmica
 - 9.6.4 Fatores de cor
 - 9.6.5 Interação quark-antiquark
 - 9.6.6 Interação quark-quark
 - 9.6.7 Aniquilação de casais em cromodinâmica quântica
- 9.7. Fraca interação
 - 9.7.1 Interação pouco carregada
 - 9.7.2 Normas de Feynman
 - 9.7.3 Decadência de múon
 - 9.7.4 Decadência do nêutron
 - 9.7.5 Decadência do pión
 - 9.7.6 Interação fraca entre quarks
 - 9.7.7 Interação fraca neutra
 - 9.7.8 Unificação eletrofraca
- 9.8. Teorias de Gauge
 - 9.8.1 Invariância de Gauge local
 - 9.8.2 Teoria de Yang-Millis
 - 9.8.3 Cromodinâmica Quântica
 - 9.8.4 Normas de Feynman
 - 9.8.5 Termo de massas
 - 9.8.6 Quebra espontânea da simetria
 - 9.8.7 Mecanismo de Higgs
- 9.9. Oscilação de neutrinos
 - 9.9.1 O problema dos neutrinos solares
 - 9.9.2 Oscilações de neutrinos
 - 9.9.3 Massas dos neutrinos
 - 9.9.4 Matriz de mistura

- 9.10. Temas avançados. Breve introdução
 - 9.10.1 Bóson de Higgs
 - 9.10.2 Grande unificação
 - 9.10.3 Assimetria de matéria-antimatéria
 - 9.10.4 Super-simetria, cordas e dimensões extras
 - 9.10.5 Matéria e energia escuras

Módulo 10. Informação e computação quântica

- 10.1. Introdução: matemática e quântica
 - 10.1.1 Espaços vetoriais complexos
 - 10.1.2 Operadores lineares
 - 10.1.3 Produto escalar e espaços de Hilbert
 - 10.1.4 Diagonalização
 - 10.1.5 Produto tensorial
 - 10.1.6 Funções do operador
 - 10.1.7 Teoremas importantes sobre os operadores
 - 10.1.8 Postulados de mecânica quântica revisitados
- 10.2. Estados e amostras estatísticas
 - 10.2.1 O qubit
 - 10.2.2 A matriz de densidade
 - 10.2.3 Sistemas bipartidos
 - 10.2.4 A decomposição de Schmidt
 - 10.2.5 Interpretação estatística de estados mistos
- 10.3. Medidas e evolução temporal
 - 10.3.1 Medidas de von Neumann
 - 10.3.2 Medidas generalizadas
 - 10.3.3 Teorema de Neumark
 - 10.3.4 Canais quânticos
- 10.4. O emredamento e suas aplicações
 - 10.4.1 Estados EPR
 - 10.4.2 Codificação densa
 - 10.4.3 Teleportação de estados
 - 10.4.4 Matriz de densidade e suas representações

- 10.5. Informação clássica e quântica
 - 10.5.1 Introdução à probabilidade
 - 10.5.2 Informação
 - 10.5.3 Entropia de Shannon e informação mútua
 - 10.5.4 Comunicação
 - 10.5.4.1. O canal binário simétrico
 - 10.5.4.2. Capacidade de um canal
 - 10.5.5 Teoremas de Shannon
 - 10.5.6 Diferença entre informação clássica e quântica
 - 10.5.7 Entropia de von Neumann
 - 10.5.8 Teorema de Schumacher
 - 10.5.9 Informação de Holevo
 - 10.5.10. Informação acessível e limites de Holevo
- 10.6. Computação quântica
 - 10.6.1 Máquinas de Turing
 - 10.6.2 Circuitos e classificação da complexidade
 - 10.6.3 O computador quântico
 - 10.6.4 Portas lógicas quânticas
 - 10.6.5 Algoritmos de Deutsch-Josza e Simon
 - 10.6.6 Pesquisa desestruturada: algoritmo de Grover
 - 10.6.7 Método de criptografia RSA
 - 10.6.8 Fatorização: algoritmo de Shor
- 10.7. Teoria semi-clássica da interação luz-matéria
 - 10.7.1 O átomo de dois níveis
 - 10.7.2 O desdobramento AC-Stark
 - 10.7.3 As oscilações de Rabi
 - 10.7.4 A força dipolar da luz
- 10.8. Teoria quântica da interação luz-matéria
 - 10.8.1 Estados de campo eletromagnético quântico
 - 10.8.2 O modelo de Jaynes-Cummings
 - 10.8.3 O problema da incoerência
 - 10.8.4 Tratamento de Weisskopf-Wigner da emissão espontânea

- 10.9. Comunicação quântica
 - 10.9.1 Criptografia quântica: protocolos BB84 e Ekert91
 - 10.9.2 Desigualdades de Bell
 - 10.9.3 Geração de fótons individuais
 - 10.9.4 Propagação de fótons individuais
 - 10.9.5 Detecção de fótons individuais
- 10.10. Computação e simulação quântica
 - 10.10.1 Átomos neutros em armadilhas dipolares
 - 10.10.2 Eletrodinâmica quântica de cavidades
 - 10.10.3 Íons em armadilhas de Paul
 - 10.10.4 Cúbitos supercondutores



Um programa 100% online que lhe permitirá aprofundar conhecimentos sobre a astrofísica e cosmologia através do conteúdo multimídia mais inovador do ensino acadêmico”

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 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.



06

Certificado

O Mestrado Próprio em Física Quântica garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Mestrado Próprio emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

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

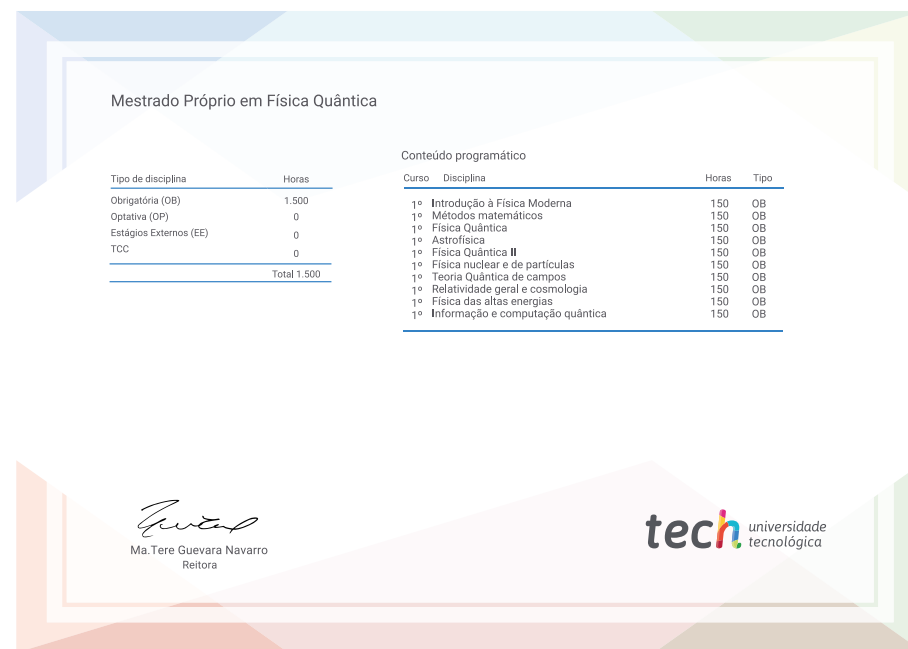
Este **Mestrado Próprio em Física Quântica** conta com o conteúdo mais completo e atualizado do mercado.

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

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

Título: **Mestrado Próprio em Física Quântica**

N.º de Horas Oficiais: **1.500h**



*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
atenção personalizada
conhecimento inovação
presente qualidade
desenvolvimento sustentabilidade

tech universidade
tecnológica

Mestrado Próprio Física Quântica

- » Modalidade: online
- » Duração: 12 meses
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Mestrado Próprio

Física Quântica