

Curso

Termodinâmica Avançada





## Curso Termodinâmica Avançada

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

Acesso ao site: [www.techtute.com/br/engenharia/curso/termodinamica-avancada](http://www.techtute.com/br/engenharia/curso/termodinamica-avancada)

# Índice

01

Apresentação

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Estrutura e conteúdo

---

*pág. 12*

04

Metodologia

---

*pág. 16*

05

Certificado

---

*pág. 24*

# 01

# Apresentação

Cada vez mais grupos de pesquisa estão utilizando as leis e funções da termodinâmica na busca da eficiência energética, seja no setor industrial, aeroespacial ou na construção de novos materiais. É por isso que um conhecimento profundo nesta área não só conduz à melhoria dos projetos existentes, mas também abre possibilidades em muitos setores de produção. Diante deste cenário em evolução, a TECH desenvolveu este programa 100% online, levando o aluno, em apenas seis semanas, a aprofundar-se em sistemas magnéticos, a compreender a transição de fase ou a aplicação de gases ideais. Todos estes aspectos, através de materiais didáticos inovadores elaborados por uma equipe de professores especializados nesta área.





“

*Através da TECH você terá à sua disposição as informações mais detalhadas sobre a Termodinâmica Avançada. Matricule-se já”*

A termodinâmica está presente na vida diária das pessoas, embora a grande maioria das pessoas não tenha consciência deste fato. No entanto, pesquisadores e especialistas em diferentes especialidades da engenharia estão constantemente trabalhando com suas leis e funções a fim de desenvolver máquinas ou dispositivos cada vez mais eficientes do ponto de vista energético.

Os avanços que foram feitos nesta área são notórios, entretanto, para progredir satisfatoriamente no campo profissional da engenharia é de suma importância dispor de um sólido conhecimento da Termodinâmica Avançada. É por isso que esta instituição acadêmica desenvolveu esta capacitação, que em apenas 6 semanas fornecerá os conceitos e as ferramentas fundamentais ao especialista.

Um programa que conduzirá o aluno a aprofundar-se inicialmente nos formalismos da termodinâmica, posteriormente na microscopia de sistemas macroscópicos, na coletividade canônica, nos sistemas magnéticos e no modelo Ising. Para isso, utilizaremos materiais didáticos inovadores (resumos em vídeo, vídeos detalhados ou diagramas), leituras complementares e casos de estudo.

Desta forma, a TECH proporcionará ao profissional uma excelente oportunidade para consolidar os conceitos essenciais que conduzirão o profissional aos avanços em sua carreira profissional. Além disso, será possível realizá-lo através de um ensino acadêmico ministrado em um formato 100% online, onde o aluno poderá acessá-lo de forma prática e a qualquer momento. O único elemento necessário será um computador, *tablet* ou celular com conexão à internet, permitindo a visualização do conteúdo didático hospedado no Campus Virtual.

Este **Curso de Termodinâmica Avançada** conta com o conteúdo mais completo e atualizado de 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
- ◆ Contém 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



*Você está diante de uma opção acadêmica 100% online, compatível com suas responsabilidades pessoais e profissionais"*

“

*Esta capacitação lhe apresentará a microscópica de sistemas macroscópicos através de conteúdos multimídia atrativos e interativos”*

A equipe de professores deste programa inclui profissionais da área, cuja experiência de trabalho é somada nesta capacitação, além de reconhecidos especialistas de instituições e universidades de prestígio.

Através do seu conteúdo multimídia, desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, o profissional poderá ter uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, em um ambiente simulado que proporcionará uma capacitação imersiva planejada para praticar diante de situações reais.

Este programa se fundamenta na Aprendizagem Baseada em Problemas, onde o profissional deverá resolver as diferentes situações de prática profissional que surgirem ao longo da capacitação. Para isso, o profissional contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo desenvolvido por destacados especialistas nesta área.

*Acesse o modelo Ising a qualquer momento e obtenha uma melhor compreensão do comportamento dos materiais ferromagnéticos.*

*Você está a apenas um passo para matricular-se em um programa que lhe proporcionará todos os conhecimentos necessários sobre sistemas magnéticos.*



# 02

# Objetivos

Ao concluir esta capacitação, o aluno terá alcançado um conhecimento profundo da Termodinâmica Avançada. Isto será possível graças às pílulas multimídia elaboradas por uma equipe docente especializada, que também resolverá qualquer dúvida que o aluno possa ter sobre o plano de estudos ao longo desta capacitação. Desta forma, o aluno compreenderá de forma bem-sucedida os conceitos de coletividade, microestados e macroestados ou de transição de fase.





“

*Os casos de estudo apresentados por especialistas lhe conduzirão a integrar os diferentes conceitos, cálculos e teorias da termodinâmica em seu desempenho profissional diário"*



## Objetivos Gerais

---

- ◆ Avançar os princípios da termodinâmica
- ◆ Compreender os conceitos de coletividade e poder diferenciar seus diversos tipos
- ◆ Aplicar os conceitos sobre a Termodinâmica Avançada em diferentes disciplinas







## Objetivos Específicos

---

- ◆ Conhecer os princípios básicos do modelo Ising
- ◆ Adquirir conhecimento da diferença entre as estatísticas bósons e bárions
- ◆ Entender o Teorema da equipartição de energia

“

*Clique e matricule-se agora para obter uma qualificação que lhe apresentará as estatísticas de bósons e bárions”*

# 03

## Estrutura e conteúdo

A TECH utiliza o método *Relearning* em todos os seus programas, baseado na reiteração de conteúdos, possibilitando ao aluno aprofundar-se nos formalismos da termodinâmica, da coletividade canônica, do modelo Ising e do gás fóton, de uma forma muito mais ágil e natural. Além disso, os resumos em vídeo, os vídeos detalhados, as leituras complementares ou casos de estudo que você terá acesso 24 horas por dia, a partir de qualquer dispositivo com conexão à internet, facilitarão a aquisição de conhecimentos em Termodinâmica Avançada.





“

*Um conteúdo didático com uma visão teórico-prática que irá conduzi-lo ao domínio dos formalismos da termodinâmica em apenas 6 semanas”*

## Módulo 1. Termodinâmica Avançada

- 1.1. Formalismo da termodinâmica
  - 1.1.1. Leis da termodinâmica
  - 1.1.2. A equação fundamental
  - 1.1.3. Energia interna: forma de Euler
  - 1.1.4. Equação de Gibbs-Duhem
  - 1.1.5. Transformações de Legendre
  - 1.1.6. Potenciais termodinâmicos
  - 1.1.7. Relações de Maxwell para um fluido
  - 1.1.8. Condições de estabilidade
- 1.2. Descrição microscópica dos sistemas macroscópicos I
  - 1.2.1. Microestados e Macroestados: introdução
  - 1.2.2. Espaço de fases
  - 1.2.3. Conjunto
  - 1.2.4. Conjunto microcanônico
  - 1.2.5. Equilíbrio térmico
- 1.3. Descrição microscópica dos sistemas macroscópicos II
  - 1.3.1. Sistemas discretos
  - 1.3.2. Entropia estatística
  - 1.3.3. Distribuição da Maxwell-Boltzmann
  - 1.3.4. Pressão
  - 1.3.5. Efusão
- 1.4. Conjunto canônico
  - 1.4.1. Função de partição
  - 1.4.2. Sistemas ideais
  - 1.4.3. Degeneração da energia
  - 1.4.4. Comportamento do gás ideal monoatômico em potencial
  - 1.4.5. Teorema da equipartição de energia
  - 1.4.6. Sistemas discretos
- 1.5. Sistemas magnéticos
  - 1.5.1. Termodinâmica de sistemas magnéticos
  - 1.5.2. Paramagnetismo clássico
  - 1.5.3. Paramagnetismo de  $Spin \frac{1}{2}$
  - 1.5.4. Desmagnetização adiabática







- 1.6. Transições de fase
  - 1.6.1. Classificação de transições de fases
  - 1.6.2. Diagramas de fases
  - 1.6.3. Equação de Clapeyron
  - 1.6.4. Equilíbrio da fase condensada a vapor
  - 1.6.5. O ponto crítico
  - 1.6.6. Classificação de Ehrenfest das transições de fase
  - 1.6.7. Teoria de Landau
- 1.7. Modelo de Ising
  - 1.7.1. Introdução
  - 1.7.2. Cadeia unidimensional
  - 1.7.3. Cadeia unidimensional aberta
  - 1.7.4. Método de campo médio
- 1.8. Gases reais
  - 1.8.1. Fator de compressibilidade. Desenvolvimento do virial
  - 1.8.2. Potencial de interação e função de partição configuracional
  - 1.8.3. Segundo coeficiente do virial
  - 1.8.4. Equação de van der Waals
  - 1.8.5. Gás reticular
  - 1.8.6. Lei dos estados correspondentes
  - 1.8.7. Expansões de Joule e Joule-Kelvin
- 1.9. Gás fotônico
  - 1.9.1. Estatísticas de bósons vs estatísticas de férmions
  - 1.9.2. Densidade de energia e degeneração de estados
  - 1.9.3. Distribuição de Planck
  - 1.9.4. Equações de estado de um gás fotônico
- 1.10. Conjunto macrocanônico
  - 1.10.1. Função de partição
  - 1.10.2. Sistemas discretos
  - 1.10.3. Flutuações
  - 1.10.4. Sistemas ideais
  - 1.10.5. O gás monoatômico
  - 1.10.6. Equilíbrio sólido-vapor

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*”

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

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



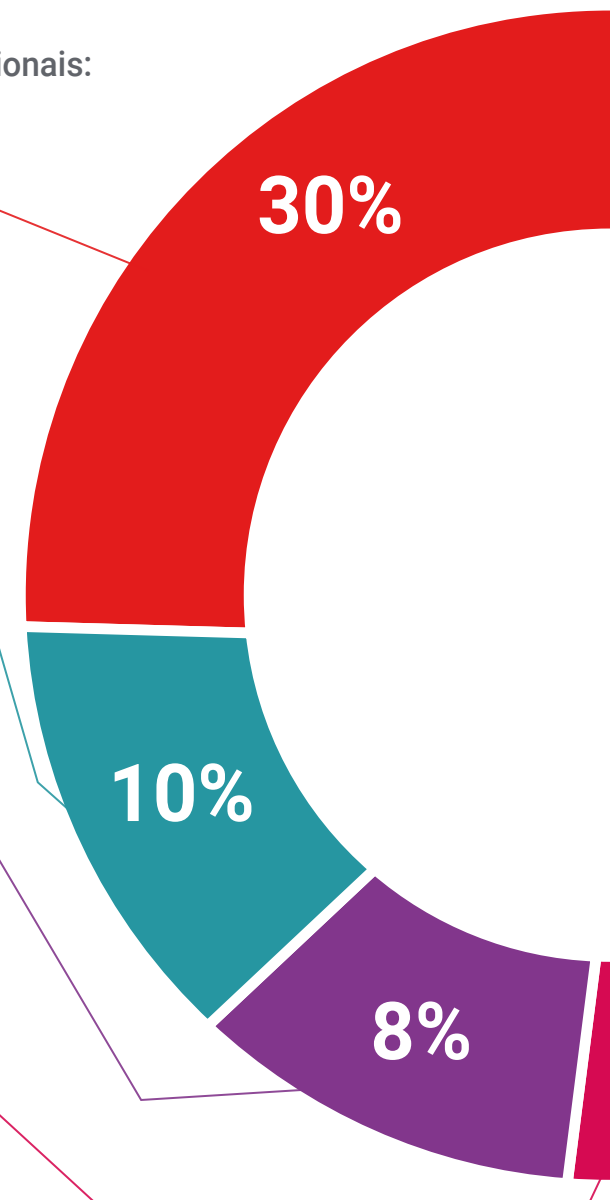
#### Práticas de habilidades e competências

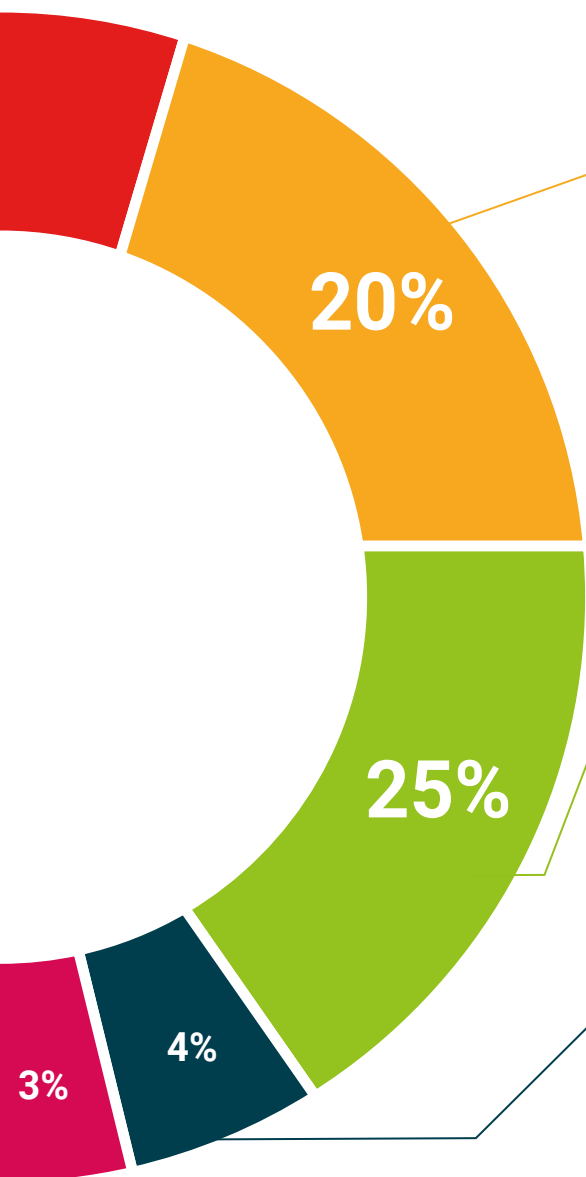
Serão realizadas atividades para desenvolver competências e habilidades específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e ampliar as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no contexto globalizado em que vivemos.



#### 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 Termodinâmica Avançada 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 seu certificado  
sem sair de casa e sem burocracias”*

Este **Curso de Termodinâmica Avançada** conta com o conteúdo mais completo e atualizado de 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 Termodinâmica Avançada**

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.





**Curso**  
Termodinâmica  
Avançada

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

Curso

Termodinâmica Avançada