# Programa Analítico de Disciplina

## ENG 272 - Termodinâmica

Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2022

Número de créditos: 4
Carga horária semestral: 60h
Carga horária semanal teórica: 2h
Carga horária semanal prática: 2h
Semestres: II

### Objetivos

- Conhecer os conceitos e princípios da termodinâmica clássica;
- Aplicar os conhecimentos de termodinâmica em problemas de engenharia;
- Desenvolver uma compreensão intuitiva da termodinâmica, com base na física e em argumentos cientificos.

Competências e HabilidadesAo final do curso o aluno deverá ser capaz de:

- relacionar os conceitos e as leis da termodinâmica a equipamentos e processos que utilizam energia;
- quantificar grandezas e caracterizar estados;
- avaliar eficiências e sugerir melhorias para o uso eficiente da energia;
- analisar, interpretar processos e resultados por meio de gráficos;
- trabalhar em equipe e com espírito altruísta;
- expressar-se eficientemente de forma oral, escrita e gráfica na apresentação de relatórios e seminários.

### Ementa

Termologia. Propriedades e processos. Gases reais e gases perfeitos. Trabalho e calor. Primeira lei da termodinâmica. Segunda lei da termodinâmica. Entropia. Ciclos motores e de refrigeração.

### Pré e correquisitos

FIS 202 e (MAT 140 ou MAT 146 ou MAT 141)

### Oferecimentos obrigatórios

| Curso | Período |
|---|---|
| Engenharia Agrícola e Ambiental | 4 |

### Oferecimentos optativos

| Curso | Grupo de optativas |
|---|---|
| Engenharia de Alimentos | Geral |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: O9W8.QA67.UZC5

# ENG 272 - Termodinâmica

| Conteúdo | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Unidade** | **T** | **P** | **ED** | **Pj** | **To** |
| 1. **Termologia**<br>1. Temperatura e equilíbrio térmico<br>2. A Lei zero da termodinâmica<br>3. Termômetros e escalas termométricas<br>4. Mudanças de escalas | 2h | 0h | 0h | 0h | 2h |
| 2. **Propriedades e processos**<br>1. Sistema termodinâmico e o volume de controle<br>2. Estado e propriedade de uma substância<br>3. Processos e ciclos<br>4. Volume específico, massa específica<br>5. Pressão, pressão absoluta e relativa, barômetro e manômetro | 2h | 0h | 0h | 0h | 2h |
| 3. **Gases reais e gases perfeitos**<br>1. Equilíbrio de fases numa substância pura<br>2. Equação de estado de uma substância simples compressível<br>3. Fator de compressibilidade<br>4. Diagramas P-V-T<br>5. Gases reais | 3h | 0h | 0h | 0h | 3h |
| 4. **Trabalho e calor**<br>1. Definição e unidades de trabalho<br>2. Trabalho realizado devido ao movimento de fronteira num processo quase-estático<br>3. Definição e unidades de calor | 2h | 0h | 0h | 0h | 2h |
| 5. **Primeira lei da termodinâmica**<br>1. A primeira lei para o ciclo<br>2. Conservação da energia para uma mudança de estado<br>3. Energia interna e entalpia<br>4. Calores específicos dos gases perfeitos<br>5. A primeira lei em termos de fluxo<br>6. Primeira lei da termodinâmica para um volume de controle<br>7. Processo em regime permanente<br>8. Coeficiente de Joule-Thomson<br>9. Processo em regime uniforme com escoamento uniforme | 8h | 0h | 0h | 0h | 8h |
| 6. **Segunda lei da termodinâmica**<br>1. Transformações cíclicas. Motores e refrigeradores<br>2. Enunciados de Kelvin-Planck e Clausius<br>3. Rendimento de ciclos<br>4. Processos reversíveis e irreversíveis<br>5. Ciclo de Carnot<br>6. Escala termodinâmica de temperatura<br>7. Processo politrópico reversível para um gás perfeito<br>8. Segunda lei da termodinâmica para um volume de controle<br>9. Regime reversível permanente | 5h | 0h | 0h | 0h | 5h |
| 7. **Entropia**<br>1. Desigualdade de Clausius | 5h | 0h | 0h | 0h | 5h |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: O9W8.QA67.UZC5

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Entropia: propriedades de um sistema<br>3. Entropia de uma substância pura<br>4. Variação de entropia em processos reversíveis e irreversíveis<br>5. Trabalho perdido e princípio do aumento da entropia<br>6. Variação da entropia de um gás perfeito<br>7. Processo politrópico reversível para um gás perfeito<br>8. Segunda lei da termodinâmica para um volume de controle<br>9. Regime reversível permanente | | | | | |
| 8. **Ciclos motores e de refrigeração**<br>1. Ciclo de Rankine<br>2. Ciclo de Carnot<br>3. Ciclo de Diesel<br>4. Ciclo Starling<br>5. Ciclo de refrigeração a ar<br>6. Ciclo de refrigeração a vapor<br>7. Ciclo de refrigeração a amônia | 3h | 0h | 0h | 0h | 3h |
| 9. **Termologia**<br>1. Tipos de termômetros, medidas de temperatura, termopares, pirômetro óptico | 0h | 2h | 0h | 0h | 2h |
| 10. **Trabalho e calor**<br>1. Medidas - cálculos de eficiência de processos diversos | 0h | 2h | 0h | 0h | 2h |
| 11. **Gases reais e gases perfeitos** | 0h | 2h | 0h | 0h | 2h |
| 12. **Aplicações à Engenharia Agrícola e Engenharia de Alimentos**<br>1. Aplicações da primeira lei da termodinâmica<br>2. Conservação de massa e de energia<br>3. Aplicações em fornalhas de fogo direto e com trocadores de calor<br>4. Aplicações em caldeiras para processamento térmico<br>5. Cálculo de perdas<br>6. Determinação de eficiência de processos térmicos | 0h | 20h | 0h | 0h | 20h |
| 13. **Ciclos motores e de refrigeração**<br>1. Cálculo de eficiência | 0h | 4h | 0h | 0h | 4h |
| **Total** | **30h** | **30h** | **0h** | **0h** | **60h** |

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

| **Planejamento pedagógico** | |
|---|---|
| **Carga horária** | **Itens** |
| Teórica | Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projetor, quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor; Apresentação de conteúdo utilizando aprendizado ativo; e Seminários |
| Prática | Prática executada por alguns estudantes, sendo demonstrativa para a maioria dos estudantes; e Resolução de problemas |
| Estudo Dirigido | Resolução de problemas |
| Projeto | Resolução de problema |
| | |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: O9W8.QA67.UZC5

| | |
|---|---|
| Recursos auxiliares | *Não definidos* |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: O9W8.QA67.UZC5

# ENG 272 - Termodinâmica

| Bibliografias básicas | |
|---|---|
| **Descrição** | **Exemplares** |
| BORGNAKKE, C., SONNTAG, R. E. Fundamentos da Termodinâmica. São Paulo: Blucher. (Diversas edições) | 36 |
| ÇENGEL, Y. A., BOLES, M.A. Termodinâmica. São Paulo: McGraw-Hill. (Diversas edições). | 9 |
| MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N. Princípios de termodinâmica para engenharia. Rio deJaneiro: LTC. (Diversas edições). | 13 |

| Bibliografias complementares | |
|---|---|
| **Descrição** | **Exemplares** |
| KLEIN, S.A. Engineering Equation Solver – EES for Microsoft Windows Operating Systems: commercial and professional versions. 2017. 357 p. Disponível em: <http://www.fichart.com/assets/downloads/ees_manual.pdf>. | 0 |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: O9W8.QA67.UZC5