

Programa Analítico de Disciplina

ENG 662 - Racionalização de energia em processos agrícolas

Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2025

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 3h

Carga horária semanal prática: 1h

Semestres: II

Ementa

Panorama nacional e mundial de recursos e uso de energia
Avaliação econômica de projetos de racionalização de energia
Geração distribuída e redes inteligentes (Smart Grid)
Armazenamento de energia
Racionalização de energia elétrica em processos agroindustriais
Avaliação energética de produtos e processos agrícolas
Análise energética e exergética de produtos e processos agrícolas.

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1. Panorama nacional e mundial de recursos e uso de energia 1. Distribuição dos recursos energéticos no Brasil e no mundo; 2. Demanda de energia no Brasil e no mundo; 3. O uso final de energia e tendências futuras; 4. Perspectivas de uso de novas fontes de energia; 5. Demanda de energia na agricultura.	5h	0h	5h
2. Avaliação econômica de projetos de racionalização de energia 1. Aquisição de dados; 2. Juros, taxa de juros efetiva e nominal, juros compostos, período de capitalização; 3. Equivalência; 4. Diagrama de fluxo de caixa; 5. Valor presente e Valor futuro; 6. Série uniforme; 7. Análise econômica; 8. Método do Tempo de retorno de capital (Payback) simples e descontado; 9. Método do Custo anual equivalente; 10. Método do Valor presente; 11. Método da Taxa interna de retorno; 12. Exercícios de fixação.	8h	0h	8h
3. Geração distribuída e redes inteligentes (Smart Grid)	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GWQA.TM88.PPUO

1. Introdução ao conceito de Smart Grid; 2. O sistema de medição na Smart Grid; 3. Estrutura de uma Smart Grid; 4. Benefícios previstos com a implantação da Smart Grid; 5. Políticas públicas e tendências para a utilização da Smart Grid; 6. Previsão de investimentos em Smart Grid no Brasil (%); 7. Motivos para criação de políticas públicas para a utilização da Smart Grid; 8. Desafios técnicos e regulatórios para a implantação da Smart Grid; 9. Smart Grid e Aneel; 10. Projetos piloto no Brasil; 11. Implantação de Smart Grid no mundo; 12. Pré-pagamento de energia elétrica. 13. Introdução aos conceitos de geração distribuída. 14. Visão geral sobre sistemas de geração distribuída: energia solar fotovoltaica, energia eólica, energia da biomassa, energia hidráulica, conjunto motor-gerador.			
4. Armazenamento de energia 1. Introdução ao armazenamento de energia; 2. Visão geral de sistemas de armazenamento de energia: hidroelétrica reversível, energia em ar comprimido, volante de inércia, bobinas supercondutoras, supercapacitores e baterias (armazenamento eletroquímico).	4h	0h	4h
5. Racionalização de energia elétrica em processos agroindustriais 1. Visão geral sobre auditorias energéticas no setor agrícola: correção do fator de potência, adequação de força motriz, adequação de iluminação, adequação tarifária, cogeração.	2h	0h	2h
6. Avaliação energética de produtos e processos agrícolas 1. Avaliação energética e ciclo de vida; 2. Energia incorporada e consumida; 3. Inventário de energia das etapas de produção e processamento; 4. Balanço de massa e energia; 5. Consumo específico de energia; 6. Análise do consumo e medidas para redução do uso de energia.	9h	0h	9h
7. Análise energética e exergética de produtos e processos agrícolas. 1. Eficiência de primeira lei da termodinâmica; 2. Eficiência de segunda lei da termodinâmica; 3. Balanço de energia e de exergia; 4. Eficiência energética e exergética em processos e produtos agrícolas; 5. Estudos de casos.	9h	0h	9h
8. Geração distribuída e redes inteligentes (Smart Grid) 1. Geração de energia elétrica com etanol.	0h	2h	2h
9. Racionalização de energia elétrica em processos agroindustriais 1. Correção do fator de potência em cargas trifásicas.	0h	2h	2h
10. Visita técnica 1. Visita a um sistema de geração de energia solar fotovoltaica.	0h	6h	6h
11. Avaliação energética de produtos e processos agrícolas 1. Determinação do consumo específico de energia de uma fábrica de ração	0h	2h	2h
12. Análise energética e exergética de produtos e processos agrícolas 1. Determinação da eficiência térmica de um sistema de aquecimento de ar	0h	3h	3h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GWQA.TM88.PPUO

para secagem de produtos agrícolas			
Total	45h	15h	60h

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

ENG 662 - Racionalização de energia em processos agrícolas

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
ABECASSIS, Fernando. Análise económica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação e Bolsas, 2001. 238 p. ISBN 9723109344	2
BASOSI, R., CELLURA, M., LONGO, S. PARISI, M. L. (ed). Life Cycle Assessment of Energy Systems and Sustainable Energy Technologies - The Italian Experience. Springer, 2019. ISBN 978-3-319-93740-3 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-93740-3	0
CIGR Handbook of Agricultural Engineering. Volume V Energy and Biomass Engineering, 1999. Disponível da https://cigr.org/node/640	0
EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS (EPE). Balanço Energético Nacional 2021. Disponível da https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021	0
HUGGINS, R. A. Energy Storage. Fundamentals, Materials and Applications. Springer Science, 2016. ISBN 978-3-319-21239-5 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-1024-0	0
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Data and statistic. Disponível da https://www.iea.org/	0
KLEIN, S. A.; NELLIS, G. Thermodynamics. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2011. 1100 p	1
MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N., BOETTNER, D. D., BAILEY, M. B. Princípios de termodinâmica para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2018 (8 ed.), 862p. (ou edições anteriores)	8
SÁ, André Fernando Ribeiro. Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética. 3 ed. Porto, Portugal: Engebook, 2016. 527p	0
VIAN, A., TAHAN, C. M. V., AGUILAR, G. J. R., GOUVEA, M. R., GEMIGNANI, M. M. F. Armazenamento de Energia. Fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo: Blucher, 2021. Open Access	0

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional. Brasília, DF, (2019). Disponível em: < http://www.epe.gov.br >	0
BOYLE, Godfrey. Renewable energy: power for a sustainable future. 3 ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2012. 479p.	1
HAUSCHILD M. Z., ROSENBAUM, R. K., OLSEN, S. I (ed). Life Cicle Assessment - Theory and Practice. Springer, 2018. ISBN 978-3-319-56475-3 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-56475-3	0

Syllabus

ENG 662 - Rationalization of energy in agricultural processes

Departamento de Engenharia Agrícola - Centro de Ciências Agrárias

Catalog: 2025

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 3h

Weekly workload - Practical: 1h

Period: II

Content

National and global overview of energy resources and use
Economic evaluation of energy rationalization projects
Distributed generation and smart grids
Energy storage
Rationalization of electrical energy in agro-industrial processes
Energy assessment of agricultural products and processes
Energy and exergetic analysis of agricultural products and processes.

Course program

Unit	T	P	To
1. National and global overview of energy resources and use 1. Distribution of energy resources in Brazil and worldwide; 2. Energy demand in Brazil and worldwide; 3. Final energy use and future trends; 4. Prospects for the use of new energy sources; 5. Energy demand in agriculture.	5h	0h	5h
2. Economic evaluation of energy rationalization projects 1. Data acquisition; 2. Interest, effective and nominal interest rate, compound interests, capitalization period; 3. Equivalence; 4. Cash flow diagram; 5. Present value and future value; 6. Uniform series; 7. Economic analysis; 8. Simple and discounted payback method; 9. Equivalent annual cost method; 10. Present value method; 11. Internal rate of return method; 12. Fixing exercises.	8h	0h	8h
3. Distributed generation and smart grids	8h	0h	8h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GWQA.TM88.PPUO

1. Introduction to the Smart Grid concept; 2. The metering system in the Smart Grid; 3. Structure of a Smart Grid; 4. Benefits expected from the implementation of the Smart Grid; 5. Public policies and trends for the use of the Smart Grid; 6. Expected investments in Smart Grid in Brazil (%); 7. Reasons for creating public policies for the use of the Smart Grid; 8. Technical and regulatory challenges for implementing the Smart Grid; 9. Smart Grid and Aneel; 10. Pilot projects in Brazil; 11. Smart Grid implementation around the world; 12. Pre-payment of electricity. 13. Introduction to the concepts of distributed generation. 14. Overview of distributed generation systems: photovoltaic solar energy, wind energy, biomass energy, hydraulic energy, motor-generator set.			
4. Energy storage 1. Introduction to energy storage; 2. Overview of energy storage systems: reversible hydroelectric, energy in compressed air, flywheel, superconducting coils, supercapacitors and batteries (electrochemical storage).	4h	0h	4h
5. Rationalization of electrical energy in agro-industrial processes 1. Overview of energy audits in the agricultural sector: correction of the power factor, adjustment of electric motors, adjustment of lighting, adjustment of tariffs, cogeneration.	2h	0h	2h
6. Energy assessment of agricultural products and processes 1. Energy assessment and life cycle; 2. Incorporated and consumed energy; 3. Energy inventory of production and processing stages; 4. Mass and energy balance; 5. Specific energy consumption; 6. Analysis of consumption and measures to reduce energy use.	9h	0h	9h
7. Energy and exergetic analysis of agricultural products and processes. 1. Efficiency of the first law of thermodynamics; 2. Efficiency of the second law of thermodynamics; 3. Energy and exergy balance; 4. Energy and exergy efficiency in agricultural processes and products; 5. Case studies.	9h	0h	9h
8. Distributed generation and smart grids 1. Generating electricity with ethanol.	0h	2h	2h
9. Rationalization of electrical energy in agro-industrial processes 1. Power factor correction in three-phase charges.	0h	2h	2h
10. Technical visit 1. Visit to a photovoltaic solar energy generation system.	0h	6h	6h
11. Energy assessment of agricultural products and processes 1. Determining the specific energy consumption of a feed mill	0h	2h	2h
12. Energy and exergy analysis of agricultural products and processes 1. Determining the thermal efficiency of an air heating system for drying agricultural products	0h	3h	3h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: GWQA.TM88.PPUO

	Total	45h	15h	60h
--	-------	-----	-----	-----

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

ENG 662 - Rationalization of energy in agricultural processes

Fundamental references	
Description	Copies
ABECASSIS, Fernando. Análise económica. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, Serviço de Educação e Bolsas, 2001. 238 p. ISBN 9723109344	2
BASOSI, R., CELLURA, M., LONGO, S. PARISI, M. L. (ed). Life Cycle Assessment of Energy Systems and Sustainable Energy Technologies - The Italian Experience. Springer, 2019. ISBN 978-3-319-93740-3 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-93740-3	0
CIGR Handbook of Agricultural Engineering. Volume V Energy and Biomass Engineering, 1999. Disponível da https://cigr.org/node/640	0
EMPRESA DE PESQUISAS ENERGÉTICAS (EPE). Balanço Energético Nacional 2021. Disponível da https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021	0
HUGGINS, R. A. Energy Storage. Fundamentals, Materials and Applications. Springer Science, 2016. ISBN 978-3-319-21239-5 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-1024-0	0
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Data and statistic. Disponível da https://www.iea.org/	0
KLEIN, S. A.; NELLIS, G. Thermodynamics. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2011. 1100 p	1
MORAN, M. J., SHAPIRO, H. N., BOETTNER, D. D., BAILEY, M. B. Princípios de termodinâmica para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2018 (8 ed.), 862p. (ou edições anteriores)	8
SÁ, André Fernando Ribeiro. Guia de Aplicações de Gestão de Energia e Eficiência Energética. 3 ed. Porto, Portugal: Engebook, 2016. 527p	0
VIAN, A., TAHAN, C. M. V., AGUILAR, G. J. R., GOUVEA, M. R., GEMIGNANI, M. M. F. Armazenamento de Energia. Fundamentos, tecnologia e aplicações. São Paulo: Blucher, 2021. Open Access	0

Complementary references	
Description	Copies
BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Balanço Energético Nacional. Brasília, DF, (2019). Disponível em: < http://www.epe.gov.br >	0
BOYLE, Godfrey. Renewable energy: power for a sustainable future. 3 ed. Oxford, UK: Oxford University Press, 2012. 479p.	1
HAUSCHILD M. Z., ROSENBAUM, R. K., OLSEN, S. I (ed). Life Cicle Assessment - Theory and Practice. Springer, 2018. ISBN 978-3-319-56475-3 (eBook). Disponível da https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-56475-3	0