
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular INSTALAÇÕES SOLARES TÉRMICAS

Cursos CURSO LIVRE DE INSTALAÇÕES SOLARES TÉRMICAS

Unidade Orgânica Instituto Superior de Engenharia

Código da Unidade Curricular 29221000

Área Científica

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 521

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 7, 9, 13

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino

Presencial.

Docente Responsável

Nelson Manuel Santos Sousa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Nelson Manuel Santos Sousa	PL; TP	TP1; PL1	4TP; 3PL
Armando da Conceição Costa Inverno	PL; TP	TP1; PL1	3TP; 4PL
Celestino Rodrigues Ruivo	PL; TP	TP1; PL1	3TP; 3PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	A		20	2

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Matemática e física

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Conferir aos formandos conhecimento básico nas tecnologias das instalações solares térmicas, nomeadamente:

- Conhecer as tecnologias empregues como seja os colectores solares térmicos, depósitos de acumulação, sistemas de circulação e sistemas de controlo.
- Estimar a disponibilidade da energia solar assim como a penalização no rendimento destes sistemas quando orientados fora das condições óptimas.
- Regras de instalação de sistemas solares térmicos.
- Ensaio a sistemas solares térmicos.
- Manutenção em solares térmicos.

Conteúdos programáticos

1. Introdução: Energia solar em Portugal. Enquadramento legal. Aplicações térmicas da energia solar
 2. Tipos de Sistemas Solares Térmicos: sistema termossifão e sistemas de circulação forçada.
 3. Coletores solares térmicos: tipos de coletores e materiais utilizados na sua fabricação. Rendimento óptico e coeficientes de perdas. Curva de rendimento de coletores, ensaios de coletores, temperatura de estagnação.
 4. Acumulação de calor: meios de acumulação mais utilizados. Sistemas de preparação de produção de água quente sanitária, AQS.
 5. Circuito solar: propriedades do fluido térmico, tubagens, bombas, permutadores de calor, válvulas e acessórios, vasos de expansão e dispositivos de segurança, purgadores de ar.
 6. Controlador. Princípios para controlo da diferença de temperatura. Controlador digital com funções especiais. Sensores de temperatura.
 7. Sistemas de apoio a instalações solares térmicas.
 8. Instalações em edifícios de habitação coletiva.
 9. Manutenção em sistemas solares térmicos.
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teórico-práticas complementadas com aulas laboratoriais para consolidação dos conceitos apresentados. Teste final teórico-prático com classificação mínima de dez (10) valores.

Bibliografia principal

- Castro Rui, Uma Introdução às Energias Renováveis, 2011, IST Press
- Duffie J.A. Beckmann W.A., Solar Engineering of Thermal Processes, 2nd edition, 1980, John Wiley & Sons

Academic Year 2021-22

Course unit

Courses

Faculty / School INSTITUTE OF ENGINEERING

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 521

Contribution to Sustainable
Development Goals - SGD 7, 9, 13
(Designate up to 3 objectives)

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face to face

Coordinating teacher Nelson Manuel Santos Sousa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Nelson Manuel Santos Sousa	PL; TP	TP1; PL1	4TP; 3PL
Armando da Conceição Costa Inverno	PL; TP	TP1; PL1	3TP; 4PL
Celestino Rodrigues Ruivo	PL; TP	TP1; PL1	3TP; 3PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	0	0	0	0	20

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

no pre-requisites

Prior knowledge and skills

Mathematics and physics

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

Provide trainees with basic knowledge in the technologies of solar thermal installations, namely:

- Know the technologies used, such as solar thermal collectors, accumulation deposits, circulation systems and control systems.
- Estimate the availability of solar energy as well as the performance penalty of these systems when oriented out of the optimal conditions.
- Rules for installing solar thermal systems.
- Testing of solar thermal systems.
- Maintenance in solar thermal systems.

Syllabus

1. Introduction: Solar energy in Portugal. Framework legislation. Thermal applications of solar energy
 2. Types of Solar Thermal Systems: thermosiphon system and forced circulation systems.
 3. Solar thermal collectors: types of collectors and materials used in their manufacture. Optical efficiency and loss coefficients. Collector efficiency curve, collector tests, stagnation temperature.
 4. Heat accumulation: most used means of accumulation. Preparation systems for the production of domestic hot water, DHW.
 5. Solar circuit: properties of the thermal fluid, piping, pumps, heat exchangers, valves and accessories, expansion vessels and safety devices, air vents.
 6. Controller. Principles for controlling the temperature difference. Digital controller with special functions. Temperature sensors.
 7. Support systems for solar thermal installations.
 8. Installations in collective housing buildings.
 9. Maintenance of solar thermal systems.
-

Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical-practical classes complemented with laboratory classes to consolidate the concepts presented. Final theoretical-practical test with a minimum classification of ten (10) values.

Main Bibliography

- Castro Rui, Uma Introdução às Energias Renováveis, 2011, IST Press
- Duffie J.A. Beckmann W.A., Solar Engineering of Thermal Processes, 2nd edition, 1980, John Wiley & Sons