



## Plano de Estudos

**Escola:** Escola de Ciências e Tecnologia  
**Grau:** Mestrado  
**Curso:** Engenharia da Energia Solar (cód. 442)

### 1.º Ano - 1.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10368	O Recurso Solar	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10369	A Eletricidade como Vetor Energético	Engenharia Eletrotécnica	6	Semestral	156
FIS10370	Tecnologias de Conversão e Armazenamento	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10371	Tecnologias da Energia Solar Térmica	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10372	Gestão e Planificação da Energia e Projetos	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156

### 1.º Ano - 2.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
FIS10373	Eletrónica de Potência	Engenharia Eletrotécnica	6	Semestral	156
FIS10374	Tecnologias de Concentração Solar	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10375	Tecnologias da Energia Solar Fotovoltaica	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
FIS10376	Tópicos Especiais - Outras Aplicações da Energia Solar	Engenharia das Energias Renováveis	6	Semestral	156
Dissertação					

### 2.º Ano - 3.º Semestre

Código	Nome	Área Científica	ECTS	Duração	Horas
Dissertação					



### Condições para obtenção do Grau:

Para aprovação na componente curricular é necessário a aprovação (através de avaliação ou creditação) das seguintes unidades curriculares: { \ }newline

{ \ }newline

1º Semestre: { \ }newline

5 UC obrigatórias num total de 30 Ects { \ }newline

{ \ }newline

2º Semestre: { \ }newline

4 UC obrigatórias num total de 24 Ects { \ }newline

{ \ }newline

Para obtenção do grau, é necessário também a aprovação na Dissertação, com um total de 36 ECTS, no 3.º Semestre.

## Conteúdos Programáticos

[Voltar](#)

### O Recurso Solar (FIS10368)

1. Introdução: Geometria Terra-Sol; altura do Sol; ângulos azimutal, de nascer e por do sol. Constante solar e radiação extraterrestre no plano horizontal. Radiação solar global, difusa, directa e directa normal. Irradiância, Irradiação e Insolação. Instrumentação.
2. Métodos de cálculo baseados em valores médios: Valores horários/diários/mensais/anuais. Geração de dados de radiação. Radiação solar nos planos inclinados fixo e com seguimento. Térmica de sistemas solares e cálculo da energia fornecida. Utilizabilidade. Métodos da recta de carga, f-chart, de Gordon. Métodos para sistemas PV.
3. Métodos de cálculo baseados em valores instantâneos: Geração de dados horários de irradiância solar global e difusa. Modelos existentes, comparação de modelos.
4. Radiação Directa Normal: Cálculo da Irradiância e Irradiação directa. Influência do conteúdo da atmosfera na irradiância; conteúdo espectral. Variação da resposta de células de alta concentração.

[Voltar](#)

### A Eletricidade como Vetor Energético (FIS10369)

#### 1. Redes Eléctricas

Introdução aos Sistemas de Energia Eléctrica. O sector de energia eléctrica. Os sistemas de produção de energia eléctrica. Transformadores de potência. Componentes. Circuitos equivalentes. Linhas de transmissão. Componentes constituintes e características operacionais. Diagramas de carga. Cálculo de trânsito de potências. Qualidade de energia. Classes de qualidade de serviço. Qualidade da energia - Normas. Principais distúrbios na qualidade de energia. Medição da qualidade de energia.

#### 2. Sistemas Inteligentes de Controlo e Supervisão

Sensores industriais. Aquisição e Processamento de Sinais: tecnologias NI - LabView e PLC Siemens-Simatic. O Controlo de Sistemas - feedforward e feedback. Projecto de sistemas automáticos com GRAFCET. Projecto e implementação de sistemas automáticos com Autómatos Programáveis ? PLC - Programmable Logic Controller. Projecto e implementação de sistemas SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) com Siemens WinCC.



[Voltar](#)

### **Tecnologias de Conversão e Armazenamento (FIS10370)**

Introdução

Conversão química-térmica: combustão

Conversão térmica - eléctrica: solar térmica e biomassa

Conversão mecânica-eléctrica

Conversão química - eléctrica y física-eléctrica

Outras tecnologias de armazenamento de energia

Produção de electricidade centralizada e descentralizada

[Voltar](#)

### **Tecnologias da Energia Solar Térmica (FIS10371)**

1.Introdução.

2.Aplicações térmicas a temperaturas até 80°C.

3.Aplicações a temperaturas médias (80°C

[Voltar](#)

### **Gestão e Planificação da Energia e Projetos (FIS10372)**

Os regulamentos europeus.

Panorama energético nacional

Quadro regulamentar para o sector energético nacional.

"Energy Resource Assessment"

Introdução à auditoria energética

Metodologias para estudos de impacto ambiental produzido por projectos de energia.

Introdução à gestão de projectos de energia

Ética profissional e crimes ambientais

Análise económica e financeira dos projectos



[Voltar](#)

### **Eletrónica de Potência (FIS10373)**

#### **1. Introdução aos conversores eletrónicos de potência**

Importância dos conversores no contexto dos sistemas elétricos; Estrutura dos conversores.

#### **2. Conversores de comutação natural**

Retificadores a díodos e tirístores com circuitos adjacentes ideais; Ligação do gerador ao conversor através de transformador e circuitos adjacentes não ideais; Conversores AC-AC; Modelação e controlo.

#### **3. Conversores de comutação forçada**

Estudo dos circuitos de comutação forçada; Conversores de contínuo para contínuo com circuitos adjacentes ideais e não ideais; Onduladores circuitos adjacentes ideais e não ideais; Modelação e controlo.

[Voltar](#)

### **Tecnologias de Concentração Solar (FIS10374)**

#### **1.Introdução.**

#### **2.Conceitos básicos de Óptica de Concentração**

#### **3.Tipos de Concentradores**

#### **4.Seguidores Solares: aspectos tecnológicos e de implementação**

[Voltar](#)

### **Tecnologias da Energia Solar Fotovoltaica (FIS10375)**

#### **1. Introdução.**

- A Física da conversão Fotovoltaica.
- Tecnologias de conversão (1º, 2º e 3º gerações).

#### **2. Sistemas Fotovoltaicos.**

- Sistemas estacionários e sistemas com seguimento.
- Sistemas Fotovoltaicos com Concentração (CPV).
- Sistemas Fotovoltaicos com cogeração de calor. Sistemas PV/T.

#### **3. Aplicações e Projectos.**

- Tipos de aplicações: autónomas, ligadas à rede, integração em edifícios (BIPV) e outras (purificação de água, sistemas de telecomunicações, veículos eléctricos).
- Dimensionamento de sistemas Fotovoltaicos.
- Normas de Ensaio e de Monitorização de sistemas Fotovoltaicos.
- Modelação de sistemas Fotovoltaicos.

#### **4. Novas Tendências.**

- Sistemas Fotovoltaicos e Redes Inteligentes (Smart Grids)
- Novas tecnologias de conversão directa de Energia Solar em Electricidade.



[Voltar](#)

### **Tópicos Especiais - Outras Aplicações da Energia S... (FIS10376)**

1. Dessalinização: Conceitos básicos. Via térmica: evaporação/condensação; sistemas de efeito simples e de efeito múltiplo; sistemas multi-flash; evaporação em membranas. Via mecânica; Osmose inversa; recurso a membranas.
2. Tecnologias solares para potabilização/descontaminação de água: Conceitos básicos. Descontaminação por UV Solar. Fotocatálise e Pasteurização. Experiências concretas de fotocatalise e pasteurização com energia solar.
3. Secagem com energia solar: Conceitos básicos. Secadores simples e tipo estufa. Produção de ar quente para secadores. Experiências concretas de Secagem Solar.
4. Estufas: Conceitos básicos. Experiências concretas de Estufas Solares.
5. Climatização/refrigeração: Sistemas de absorção/adsorção para combinação com energia solar térmica. Sistemas de compressão para combinação com electricidade solar. Outros sistemas.
6. Confecção de Alimentos com Energia Solar: Sistemas solares do tipo caixa e concentradores. Experiências concretas de Secagem Solar.