



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

CURSO	Curso de Fotografia 1º Ciclo	ANO LECTIVO	2013/2014
--------------	---	--------------------	-----------

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

Unidade Curricular	Sensitometria 2	Código	964547
Área Científica	Física		
Tipo	Obrigatória	Ano / Semestre	2/S2

Créditos ECTS	Horas Totais de Trabalho	Horas de Contacto (HC)						
		T	TP	P	PL	OT	E	Outra
4	108.0	0.0	30.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0

Docentes		Categoria	Nº de HC
Responsável	- Rui Manuel Domingos Gonçalves	- Professor Adjunto	
Teóricas			
Teórico-Práticas	- Rui Manuel Domingos Gonçalves	- Professor Adjunto	30
Práticas			
Prática Laboratorial			
Orientação Tutorial	- Rui Manuel Domingos Gonçalves	- Professor Adjunto	4.95
Estágio			

Objectivos de Aprendizagem

Apreender os conceitos e as técnicas envolvidas na caracterização dos modernos materiais fotossensíveis, de modo a podermos melhorar e controlar os resultados na obtenção dos registos fotográficos digitais.

Conteúdos Programáticos

1-Efeito Fotoeléctrico

Descoberta experimental do efeito fotoeléctrico. Explicação teórica do efeito fotoeléctrico. Descrição física da natureza dual da luz. Quantificação da radiação. Implementação tecnológica do efeito fotoeléctrico.

2-Detector digital

Os primórdios e os primeiros sensores do estado sólido. O detector tipo CCD. Sensor linear. Caracterização e funcionamento do CCD: área física e elemento fotossensível (pixel), capacidade de armazenamento de electrões nos fotosensores, eficiência quântica, espectro de resposta e resposta linear à luz. Modos de leitura dos pixéis em sensores bidimensionais (matriciais). O sistema binário e a representação de números binários. Conversão entre o sistema decimal e o sistema binário. Operações aritméticas de números binários. Conversão do sinal analógico em digital: os conversores ADC (8, 12 e 16-bits), ruído de leitura. O ruído electrónico e térmico do chip CCD. Enviesamento (*bias*) e Corrente Negra (*dark frame*), modo de os obter e corrigir. Principais defeitos do chip CCD (CMOS): *hot* e *cold* pixéis, degradação com a idade. Defeitos como impressão digital do sensor. Mapa de luz uniforme (flat-field) para correcção de *vignetting* e calibração de resposta das nossas imagens ópticas, modo de os obter. Dinâmica real nas nossas imagens digitais. Tempo de leitura do sensor CCD e tamanho das imagens (files), junção de pixéis (*binning*) e formatos comprimidos e não comprimidos das imagens. O detector tipo CMOS; características comparativas em relação ao CCD e principais vantagens e desvantagens.

3-Actuais CCD/CMOS a cores

O CCD/CMOS a cores. Modo de obter uma imagem de cor: multi-imagem em multi-sensor, multi-imagem em sensor multi-filtro, imagem em sensor tri-filtrado. Filtros (CFA – *Color Filter Array* de Bayer) integrados no sensor; RGB ou complementar e suas variações. Técnicas e algoritmos de cálculo da cor digital. Os vários formatos dos pixéis, chip/sensor Mega-pixéis. Cor e resolução. Técnicas de redução de ruído. Estrutura das actuais máquinas digitais.

4-Performance Digital

Actuais conversores analógico-digital (ADC), de 8, 10 e 12-bit. Contagem de pixéis nos CCD; pixéis usados para formar imagem, para correcções e interpolações. Factor de preenchimento e microlentes. Artefactos nas imagens digitais; *blooming*, aberração cromática, *jaggies*, *maze* e *moiré*, indefinição dos bordos, ruído e compressão jpeg. Redução de ruído na máquina digital, por elevado ISO e por longa integração. O formato RAW, TIFF e JPEG, compressão das imagens. Meios de registo; os actuais cartões de memória. Funções de interpolação de pixéis/de informação, sua aplicação no zoom digital. “Erros e Mitos” comuns relacionados com a imagem/máquina digital.

5-Exemplos da Aplicação Científica da Imagem Digital

Imagens de fontes extensas e de fontes pontuais. Imagem de superfícies planetárias. Fotometria e Astrometria de objecto estelares.

Coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos

As matérias a leccionar representam os conhecimentos básicos a aplicar em várias UCs do curso relacionadas com a Fotografia Digital.

Metodologias de ensino

Aulas teóricas em que se ministram os conceitos, princípios e conhecimentos relacionados com a luz e os modos de a registar com os modernos sensores. Testes e modos de funcionamento dos modernos sistemas digitais.

Coerência das metodologias de ensino com os objectivos

Os alunos são levados a apreender as informações e os fundamentos físicos que estão na base da obtenção de imagens com os modernos sensores electrónicos do estado sólido.

Metodologias de avaliação

Uma prova escrita onde são avaliados os conhecimentos e competências adquiridas pelo aluno (90% da nota final). A participação em aula também é avaliada (10% da nota final).

Pré requisitos

Conhecimentos básicos de matemática.

Bibliografia principal (máx 4 ref.)

- Eggleston, J. (1990). *Sensitometry for Photographers*. New York: Focal Press
- Spencer, D. (1971). *Applied Photography*. New York: Focal Press Limited
- Ré, P. (2002) "Fotografar o Céu", Plátano (Ed. Téc.)
- Claro, M. (2012) "AstroFotografia - Imagens à luz das estrelas", Ed. Centro Atlântico

Horário de Orientação Tutorial

Dia	Horário	Local
2ª-feira	16:00-17:00	B103

Docente Responsável	Diretor de Curso
Rui Manuel Domingos Gonçalves	Rui Manuel Domingos Gonçalves

Rui Manuel Domingos Gonçalves

Rui Manuel Domingos Gonçalves

Homologado em Reunião
CIC de 30.04.2014

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA

DI
TOMAR
13/02/2014