

Fotografia

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10072/2012 - 25/07/2012

Ficha da Unidade Curricular: Sensitometria 2

ECTS: 4; Horas - Totais: 108.0, Contacto e Tipologia, TP:30.0; OT:5.0;

Ano|Semestre: 2|S2; Ramo: Tronco comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 964547

Área Científica: Física

Docente Responsável

Rui Manuel Domingos Gonçalves

Docente e horas de contacto

Rui Manuel Domingos Gonçalves

Professor Adjunto, TP: 30; OT: 5.0;

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 Fotoelétrico. 2-Detector digital. 3-Actuais CCD/CMOS a cores. 4-Performance Digital. 5-Exemplos da Aplicação Científica da Imagem Digital.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

1-Efeito Fotoelétrico. Descoberta experimental do efeito fotoelétrico. Explicação teórica do efeito fotoelétrico. Descrição física da natureza dual da luz. Quantificação da radiação. Implementação tecnológica do efeito fotoelétrico. **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 o 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.

Metodologias de avaliação

Avaliação contínua: duas frequências (50% cada). Uma prova escrita final para quem não obteve aprovação em avaliação contínua.

Bibliografia recomendada

- Eggleston, J. (1990). *Sensitometry for Photographers*. New York: Focal Press
- Eggleston, J. (1990). *Sensitometry for Photographers*. New York: Focal Press
- Spencer, D. (1971). *Applied Photography*. New York: Focal Press Limited

Coerência dos conteúdos programáticos 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, e isso está contido nos capítulos 1 a 4. O capítulo 5 demonstra a aplicação desses processos.

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 de captação de imagem.

Coerência das metodologias de ensino com os objectivos

Nas aulas teóricas são explicados os necessários conceitos, factos e conhecimentos físicos para entender o funcionamento dos modernos meios digitais de imagem, com demonstrações práticas.

Língua de ensino

Português

Pré requisitos

Não aplicável.

Docente Responsável

Rui C

Director de Curso, Comissão de Curso

Shandy A. Netto

Conselho Técnico-Científico

[Handwritten signature]

Homologado pelo C.T.C.

Acta n.º 1 Data 23/6/2017

[Handwritten signature]