

《光电图像处理》课程教学大纲

● 课程基本信息

课程编号：83070219

英文课程名：Optoelectronic Image Processing

学分：2

总学时：32

授课学时：32

实验/实践学时：0/0

适用专业：光电信息科学与工程

先修课程：高等数学、线性代数、信号与系统基础

教学参考资源：

1. 《光电图像处理基础》，陈晓冬，机械工业出版社，2019 年。
2. 《数字图像处理基础》，朱虹等编著，科学出版社，2011 年。
3. 《光电图像处理及应用》，彭真明，雍杨，杨先明编著，电子科技大学出版社，2008 年。
4. 《光电图像处理》，刘文耀等编著，电子工业出版社，2002 年。
5. 《数字图像处理（第二版）》，冈萨雷斯，电子工业出版社，2007 年。
6. 《光电图像处理》，竺子民，华中科技大学出版社，2000 年。
7. 《精通 MATLAB 图像处理（第二版）》，张强，王振林编著，电子工业出版社，2012 年。

注意：本大纲为20级对应大纲，原大纲无课程目标。建议把原大纲中目的与任务作为课程目标进行达成度分析。

● 课程性质、目的与任务

本课程是光电信息科学与工程专业的专业方向课，其教学其目的和任务如下：

课程目标 1：了解光电图像处理的基本概念，理解人眼视觉特性、数字图像的采样和量化、灰度直方图的物理意义和计算、数字图像的获取及数学变换等基础知识；为后续课程的学习打下必要的理论基础。（支撑毕业要求 1.1，1.2）

课程目标 2：掌握数字图像处理的理论基础和技术方法，着重掌握数字图像的增强、复原、压缩和分割的基本理论和实现方法，能对实际工程问题提出解决方案；具备自主学习及综合运用知识的能力。（支撑毕业要求 2.1，2.3）

课程目标 3：根据研究对象的特征，选择可行的图像处理基本算法，能使用

MATLAB 等编程语言实现图像的基本处理, 巩固所学知识, 具备理论与工程实践相结合的分析能力; 了解本领域最新成果及发展动态, 初步具备光电信息工程师的素养, 为后续的学习奠定基础。(支撑毕业要求 4.2, 5.2)

● 课程简介

本课程主要包括数字图像处理基本理论、数字图像常规处理及光电探测系统应用三大部分。其中数字图像处理基本理论, 包括人眼视觉特性、数字图像的采样和量化、灰度直方图的物理意义和计算、数字图像的数学变换; 数字图像常规处理部分, 主要介绍各种数字图像处理算法, 为光电探测系统的图像处理奠定坚实的理论基础。主要方法有: 图像增强、图像复原、图像编码与压缩、图像分割与描述及图像融合。光电探测系统及应用部分主要包含光电图像传感器、光电成像系统基本原理、红外图像处理等内容, 体现了光学、光电子学、计算机应用与数字图像处理多学科交叉融合的特点, 与实际应用紧密联系, 是本课程区别于国内同类课程的鲜明特色。

● 教学内容及学时分配

一. 数字图像基本概念

(8 学时, 其中课堂讲授 8 学时, 实践 0 学时, 实验 0 学时)

1. 教学基本要求:

要求掌握数字图像处理技术的大致发展历程和趋势, 了解光电图像处理系统的基本构成及在军事领域和日常生活中的应用; 理解数字图像的采样、量化过程和卷积与滤波的概念、掌握数字图像表示方法、图像灰度直方图的物理意义以及数字图像的基本运算。

2. 教学内容:

1.1 数字图像概述

1.2 光电图像处理基础

1.3 数字图像的基本运算

3. 教学重点、难点:

教学重点: 采样和量化的基本概念、灰度直方图。

教学难点: 采样和量化参数与数字图像质量间的关系、直方图的物理意义和计算。

4. 其他教学环节(如实验、习题课、讨论课、其他实践活动):

习题课, 讨论课。

二. 图像增强

(10 学时, 其中课堂讲授 10 学时, 实践 0 学时, 实验 0 学时)

1.教学基本要求:

理解空间域和频率域中常见的图像增强方法, 掌握灰度变换、直方图修正、空间域平滑、图像锐化、频率域增强和彩色图像增强等多种方法的思路和实现方法, 了解图像的频域变换。

2.教学内容:

2.1 图像增强(直方图均衡化)

2.2 图像噪声的抑制(均值滤波、中值滤波、边界保持类平滑滤波)

2.3 图像的锐化处理(一阶微分算子、二阶微分算子等)

2.4 图像的频域变换(简介)

3.教学重点、难点:

教学重点: 用灰度变换实现图像增强、直方图均衡和直方图规定化、图像空域平滑、图像频域滤波增强。

教学难点: 直方图规定化的思想和算法、各种增强方法的特点和各自适应的场所。

4.其他教学环节(如实验、习题课、讨论课、其他实践活动):

习题课, 讨论课。

三. 图像几何变换

(4 学时, 其中课堂讲授 4 学时, 实践 0 学时, 实验 0 学时)

1.教学基本要求:

理解用数学建模的方法来描述图像位置、大小、形状等变化, 掌握用 MATLAB 软件实现对图像的平移、镜像、旋转、放大、缩小等几何变换。

2.教学内容:

3.1 图像的位置变换

3.2 图像的形状变换

3.3 齐次坐标与图像的仿射变换

3.教学重点、难点:

教学重点: 图像的位置变换和形状变换。

教学难点: 齐次坐标与图像的仿射变换。

- 4.其他教学环节（如实验、习题课、讨论课、其他实践活动）：
习题课，讨论课。

四. 图像分割与描述

（4 学时，其中课堂讲授 4 学时，实践 0 学时，实验 0 学时）

1.教学基本要求：

理解图像分割的意义，以及几种用于图像分割的方法和图像的特征描述方法。掌握基于阈值的图像分割方法，以及区域提取方法。

2.教学内容：

- 4.1 基于图像灰度分布的阈值方法
- 4.2 基于图像灰度空间分布的阈值方法
- 4.3 边缘检测法
- 4.4 区域提取方法

3.教学重点、难点：

教学重点：各种边缘检测算子、图像分割的各种方法、图像特征提取。

教学难点：边缘检测及区域提取。

- 4.其他教学环节（如实验、习题课、讨论课、其他实践活动）：
习题课，讨论课。

五. 二值图像处理

（2 学时，其中课堂讲授 2 学时，实践 0 学时，实验 0 学时）

1.教学基本要求：

理解二值图像的基本概念，掌握腐蚀与膨胀的方法，了解开运算、闭运算及贴标签的方法。

2.教学内容：

- 5.1 二值图像中的基本概念
- 5.2 腐蚀与膨胀
- 5.3 开运算与闭运算
- 5.4 贴标签
- 5.5 细线化方法

3.教学重点、难点：

教学重点：腐蚀与膨胀的意义及算法、开运算与闭运算。

教学难点：贴标签。

4.其他教学环节（如实验、习题课、讨论课、其他实践活动）：

习题课，讨论课。

六. 图像压缩编码

（2 学时，其中课堂讲授 2 学时，实践 0 学时，实验 0 学时）

1.教学基本要求：

了解信息论基础知识、信息的熵和各种常见图像编码方法，掌握熵的概念、统计编码、预测编码、变换编码和图像压缩的国际标准。

2.教学内容：

6.1 图像冗余的概念

6.2 图像的无损压缩

6.3 彩色图像有损压缩

6.4 图像的变换压缩编码

6.5 混合压缩编码

3.教学重点、难点：

教学重点：信息论基本编码、各种图像编码方法。

教学难点：熵的概念、变换编码、基于小波分析的图像压缩方法。

4.其他教学环节（如实验、习题课、讨论课、其他实践活动）：

习题课，讨论课。

七. 光电图像处理

（2 学时，其中课堂讲授 2 学时，实践 0 学时，实验 0 学时）

1.教学基本要求：

了解光电成像系统和图像传感器及光电对抗的理论，理解光电成像系统的构成、红外成像系统、微光成像技术和常见的光电对抗技术，掌握红外成像系统的基本原理和特性以及红外图像的常规处理方法。

2.教学内容：

7.1 光电成像系统介绍

7.2 运动目标检测与跟踪

7.3 红外图像处理及应用

3.教学重点、难点：

教学重点：光电成像系统构成与原理、红外与微光成像系统、成像系统中的运动目标跟踪、红外图像处理。

教学难点：红外与微光技术的比较、图像序列的跟踪、红外图像的增强与非均匀校正。

4.其他教学环节（如实验、习题课、讨论课、其他实践活动）：

习题课，讨论课。

● 考核方式

1. 考试方法：考查；

2. 成绩核算方式：总评成绩=平时成绩* \times 20%+期中成绩* \times 20%+期末成绩* \times 60%

参考方案如下：

①有实践教学的课程：平时成绩（作业、提问讨论或测验）占 10%、期中测验占 20%、实践占 20%、期末考试成绩占 50%

②无实践教学的课程：平时成绩（作业、提问讨论或测验）占 20%、期中测验占 20%、期末考试成绩占 60%

教师可参照上述比例根据实际情况做适当调整，但请注意其合理性，其中期末考试成绩所占比例不得低于 50%。

执笔人：吉紫娟

审核人：王筠