# 东北大学秦皇岛分校本科课程教学大纲

## 一、课程基本信息

<table>
<tr><td>开课单位</td><td colspan="3">计算机与通信工程学院</td><td>课程代码</td><td colspan="5">3030313016</td></tr>
<tr><td>中文名称</td><td colspan="8">现代信息处理技术</td></tr>
<tr><td>英文名称</td><td colspan="8">Modern Information Processing Technology</td></tr>
<tr><td>总学时</td><td>32</td><td rowspan="2">理论学时</td><td rowspan="2">32</td><td rowspan="2">实验学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">上机学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">设计学时</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">课外学时</td><td rowspan="2">0</td></tr>
<tr><td>学　分</td><td>2</td></tr>
<tr><td>课程类型</td><td colspan="8">☑理论课程　☐理论（含实验）课程　☐实践类课程</td></tr>
<tr><td>课程类别</td><td colspan="8">□通识类　□学科基础类　☑专业方向类　□实践类</td></tr>
<tr><td>适用专业</td><td colspan="8">通信工程</td></tr>
<tr><td>先修课程</td><td colspan="8">高等数学、线性代数、信号与系统、数字信号处理</td></tr>
<tr><td>建议开课学期</td><td colspan="8">□1-1 □1-2 □2-1 ☐2-2 □3-1 ☑3-2<br>□4-1 □4-2 □5-1 □5-2 □*（代表每学期都开设）</td></tr>
<tr><td>考核方式</td><td colspan="3">□考试 ☑考查</td><td>成绩分制</td><td colspan="4">☑百分制 □五级制<br>□二级制</td></tr>
<tr><td>使用教材</td><td colspan="8">1. 谭建豪等，《现代信息处理及其应用》，北京交通大学出版社，2006 年.</td></tr>
<tr><td>参考书及教学资源</td><td colspan="8">1. 胡昌华，《基于 MATLAB 7.X 的系统分析与设计-小波分析》，西安电子科技大学出版社，2008 年<br>2. 雷英杰等，《MATLAB 遗传算法工具箱及应用》，清华大学出版社，2003 年</td></tr>
<tr><td>其他说明</td><td colspan="8">无</td></tr>
</table>

## 二、课程简介

中文描述

本课程为通信工程专业本科生开设的专业方向课程，讲解使用 MATLAB 语言的编程方法，从理论和应用的角度讲解小波变换、神经网络等常用的现代信息处理技术，并利用 MATLAB 的工具箱将这些技术应用于工程实践。在实践过程中，培养学生勤学笃行意识和创新实践精神，增强学生的家国情怀和民族自豪感。

English Description

# 三、课程目标

**1、知识目标：**

1-1：掌握 MATLAB 语言的基本用法，培养编程能力；

1-2：了解现代信号处理理论的数学基础，为进一步学习信号处理理论打下基础；

1-3：熟悉 MATLAB 在信息处理技术领域的小波变换和神经网络工具箱等内容；

**2、能力目标：**

2-1：掌握使用 MATLAB 语言的编程方法，并将其应用到现代信息处理领域的能力；

2-2：掌握小波变换、神经网络等现代信息处理技术的基本原理，并运用它们解决工程问题；

2-3：通过科学思维方法的训练，培养学生运用科学原理解决实际问题的工程能力，为将来从事电子信息系统设计及研发奠定必要的基础；

3、**德育/素养目标：**

3-1：培养学生严谨的治学态度、求真务实的治学作风；

3-2：培养学生具备一定的科学思维、科学精神和科学素质，树立科学思想以及正确的世界观和方法论；

3-3：在课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力；

**表 1 课程目标与毕业要求的对应关系**

| 毕业要求 | 指标点 | 课程目标 | 关联性（H/M/L） |
|---|---|---|---|
| **2、问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。 | 指标点 2-2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理、方法和手段，针对实际复杂工程问题设计针对性的技术方案，并综合运用文献、科学理论和技术手段予以解决。 | 1-1,1-2,1-3, 2-1,2-2,3-1, 3-2,3-3 | H |
| **5、使用现代工具：**能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。 | 指标点 5-1：能够对本专业相关复杂工程问题进行建模与分析，理解获取相关信息参数的必要性与基本方法，并理解其局限性。 | 1-2,1-3,2-3, 2-4,3-1,3-2, 3-3 | H |

# 四、主要教学内容

## （一）理论教学

**第 1 章 MATLAB 基础** （支撑课程目标 1-1、1-2、2-1、2-2、3-1、3-2、3-3）

**【1】知识点：**

(1) MATLAB 语言：矩阵、数组、字符串、绘图、文件、函数；

(2) MATLAB 编程：选择结构、分支结构、循环结构。

**【2】学习目标：**

了解： MATLAB 语言的基本用法。

理解： MATLAB 语言中的矩阵、数组、字符串、绘图、文件、函数。

掌握： MATLAB 的编程方法。

**【3】重点内容：**

(1) 矩阵、数组以及绘图等 Matlab 语言的编程方法。

**【4】难点内容：**

(1) 矩阵、数组以及绘图等 Matlab 语言的编程方法。

**【5】思政案例：**

分析与综合方法是辩证思维的一种基本方法。使学生学会用分析将思维中认识的对象分解为不同的组成部分、方面、特性等，分别加以研究，认识事物的各个方面，从中找出事物的本质。同时学会使用综合的方法把分解出来的不同部分、方面按其客观的次序、结构组成一个整体，从而达到对事物整体的认识。引导学生利用分析和综合方法，分析函数空间、信号频谱、多分辨率分析等知识点。

**第 2 章：函数空间** （支撑课程目标 1-2、2-2、2-3、3-1、3-2）

**【1】知识点：**

(1) 距离空间、赋范空间、内积空间、$l^2$ 空间、$L^2$ 空间；

(2) $l^2$ 空间和 $L^2$ 空间的距离、范数、内积；

(3) 基、标准正交基、双正交基。

**【2】学习目标：**

了解： 距离空间、赋范空间、内积空间、$l^2$ 空间、$L^2$ 空间的定义。

理解： 内积、基、标准正交基、双正交基的概念。

**【3】重点内容：**

(1) $l^2$ 空间、$L^2$ 空间的定义及其距离、范数、内积；

(2) 内积、基、标准正交基、双正交基的概念。

**【4】难点内容：**

(1) 距离、范数、内积、基、标准正交基、双正交基的概念

**第 3 章：时频分析与小波变换**（支撑课程目标 1-2、2-2、2-3、3-1、3-2）

**【1】知识点：**

(1) 短时傅里叶变换与时频分析的概念；

(2) 分辨率的概念，分辨率与采样率的关系；

(3) 小波变换。

**【2】学习目标：**

了解： 短时傅里叶变换与时频分析的概念。

理解： 分辨率的概念，分辨率与采样率的关系。

掌握： 小波变换的定义及其时频性质。

**【3】重点内容：**

(1) 分辨率的概念，分辨率与采样率的关系；

(2) 小波变换的定义及其时频性质。

**【4】难点内容：**

(1) 分辨率的概念，分辨率与采样率的关系；

(2) 小波变换的定义及其时频性质。

**第 4 章：多分辨率分析与 Mallat 算法**（支撑课程目标 1-2、2-2、2-3、3-2、3-3）

**【1】知识点：**

(1) 多分辨率分析，尺度函数与小波函数；

(2) Haar 尺度与 Haar 小波；

(3) Mallat 分解与重构算法；

(4) 重构滤波器组。

**【2】学习目标：**

了解： 滤波器组的重构条件。

理解： 多分辨率分析，Haar 尺度与 Haar 小波。

掌握： Mallat 分解与重构算法。

**【3】重点内容：**

(1) 多分辨率分析的概念，Haar 尺度与 Haar 小波；

(2) Mallat 分解与重构算法。

**【4】难点内容：**

(1) 多分辨率分析的概念，Haar 尺度与 Haar 小波；

(2) Mallat 分解与重构算法。

**第 5 章：MATLAB 的小波工具箱**（支撑课程目标 1-2、1-3、2-2、2-3、3-2、3-3）

**【1】知识点：**

(1) MATLAB 小波工具箱的常用函数：dwt、idwt、wavedec、waverec、appcoef、detcoef、wrcoef 及其二维形式；

(2) 利用 MATLAB 小波工具箱做信号突变点检测、信号趋势分析、信号去噪、图像去噪、图像压缩、图像增强等。

**【2】学习目标：**

了解： MATLAB 小波工具箱。

理解： 小波工具箱常用函数：dwt、idwt、wavedec、waverec、appcoef、detcoef、wrcoef 及其二维形式。

掌握： 小波工具箱常用函数的用法，利用小波工具箱的信号处理方法。

**【3】重点内容：**

(1) 小波工具箱常用函数的用法；

(2) 利用小波工具箱的信号处理方法。

**【4】难点内容：**

(1) 小波工具箱常用函数的用法；

(2) 利用小波工具箱的信号处理方法。

**第 6 章：模式识别与神经网络**（支撑课程目标 1-2、1-3、2-2、2-3、3-2、3-3）

**【1】知识点：**

(1) 模式识别的概念与步骤；

(2) 神经元与神经网络的概念；

(3) BP 算法。

**【2】学习目标：**

了解： 模式识别的概念与步骤。

理解： 神经元与神经网络的概念。

掌握： BP 算法。

**【3】重点内容：**

(1) 神经元与神经网络的概念；

(2) BP 算法。

**【4】难点内容：**

(1) 神经元与神经网络的概念；

(2) BP 算法。

## 五、教学安排与学时分配

本课程以课堂教学为主，辅以实验教学形式。课堂教学围绕本课程的基本概念、基本理论、基本原理和实践操作进行授课。课程围绕立德树人根本任务，以培养德智体美劳全面发展社会主

义建设者和接班人为总目标，以 MATLAB 工具为基础，逐步展开，深入讲解函数空间、时频分析与小波变换、多分辨率分析与 Mallat 算法，以及模式识别与神经网络信息处理技术。课程充分利用线下课堂、线上教学资源和思政案例开展教学活动，发挥理论知识传授、实验实践操作及价值引领作用，厚植家国情怀和强国理念，扎实基础知识，提升实践技能和创新精神，树立正确的人生观、世界观和价值观。线下面授课堂的学时分配如表 3 所示。

**表 3 学时分配表**

| 讲　　课　　内　　容 | | 学时 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 讲课 | 实验 | 上机 | 设计 | 课外 |
| 第 1 章 | MATLAB 基础 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 第 2 章 | 函数空间 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 第 3 章 | 时频分析与小波变换 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 第 4 章 | 多分辨率分析与 Mallat 算法 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 第 5 章 | MATLAB 的小波工具箱 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 第 6 章 | 模式识别与神经网络 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 小计 | | 32 | | | | |
| 总计 | 32 | | | | | |

## 六、教学方法

1、讲授基本原理，理论联系实际，强调材料的应用及设计原理，培养学生创新能力。

2、采用多媒体课件、网络教学和传统教学相结合的教学方式，赋予课堂生机。

3、理论教学、讨论形式相结合，调动学生的学习积极性，培养学生的自学能力、团队协作能力和解决实际问题的能力，结合现代信息处理技术相关知识及发展历史展示我国信号处理技术的发展历程，培养学生责任感并强化学习兴趣。

## 七、成绩评定

1、本课程考试形式为闭卷，按百分制评定。结合平时作业、课堂提问、课堂交流、期中测验成绩和期末考试成绩综合评定成绩。

（1）平时成绩占 20%，主要包括课堂交流、作业、线上资料学习等综合评定。

（2）期末成绩占 80%，主要为试卷成绩（开卷测试）。

2、所缺实验、作业等超过应完成量 1/3 者，或缺课学时超过计划学时 1/3 者，或实验考核成绩不合格者，取消该课程考核资格。

## 八、评价及持续改进

1、教学大纲

考核周期：4 年，修订周期：4 年。

改进措施：课程负责人组织课程团队所有教师讨论后提出改进意见，经教研室主任审核后由教学院长批准。

2、成绩评定考核

考核周期：1 学年，评价依据：学生最终成绩综合分析。

改进措施：根据学生最终成绩的分布，进行相应的内容调整和优化，并改进教学方法。

撰写：　　吴宾

审核：　　辛凤鸣

批准：　　史闻博

日期：　　2024.07.01