

《信号与系统》课程教学大纲

一、基本信息

课程代码	109547	开课学院	电子信息工程学院
课程名称（中文）	信号与系统		
课程名称（英文）	Signal and System		
适用专业	电子信息工程、通信工程		
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识（通修）类 <input type="checkbox"/> 数学与自然科学类 <input checked="" type="checkbox"/> 工程基础类 <input type="checkbox"/> 专业基础类 <input type="checkbox"/> 专业类 <input type="checkbox"/> 专业拓展类 <input type="checkbox"/> 工程实践与毕业设计（论文）类 <input type="checkbox"/> 职业（方向）类		
课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选		
学分	4.5		
课内总学时		80	
其中：	理论	64	
	上机		
	课程实践		
	实验	16	
	线上（翻转课堂）		
课外学时		55	
智慧教学平台 课程名称和网址	信号与系统 孟桥 https://www.icourse163.org/course/SEU-204001?from=searchPage&outVendor		

二、课程简介

本课程是电子信息工程、通信工程专业的一门工程基础类必修课程，在课程体系中起到承上启下的作用，其先修课程为高等数学、复变函数、电路分析，后续课程为数字信号处理、通信原理、DSP 器件原理及应用。本课程以确定性信号和线性系统为对象、以物理学定律为依据，用数学方法研究信号和系统，从而建立信号和系统的基本概念、基本理论和基本分析方法。为后续有关课程（如数字信号处理、通信原理等）的学习，准备必要的基本知识，也为今后从事专业的学习和工作打下必备的基础。同时，本课程在培养学生严格的科学作风、抽象思维能力、分析计算能力和总结归纳能力等方面均起重要的作用。

三、课程思政要求

1. 认同自信：增强认同自信，提高学生的爱国情怀和责任担当。
2. 工匠精神：弘扬工匠精神，培育学生的敬业姿态和创新意识。
3. 唯物史观：运用唯物史观，培养学生的求实精神和科学品质。

四、课程目标及对毕业要求的支撑关系

本课程需支撑适用专业毕业要求中的 3 个观测点。在毕业要求观测点的指导下，本课程制定了 3 项课程目标和对应的考核办法，详见表 1。

表 1: 课程目标与毕业要求支撑关系

序号	毕业要求	观测点	课程目标	考核方法
1	工程知识	(观测点 1.2): 掌握电路、电子技术、信号与系统、电磁场及相关工程基础知识;	课程目标 1: 能够运用数学、物理知识理解信号与系统的概念,了解信号与系统的分类。掌握线性时不变系统的特性,建立系统数学模型。能运用数学、电路知识求解系统的时域零输入响应和零状态响应、自然响应和强迫响应、暂态响应和稳态响应。掌握冲激响应的物理概念及计算方法,理解阶跃响应的物理概念及计算方法,掌握卷积积分的性质和计算方法。	达成度=课程目标 1 得分/课程目标 1 满分
2	问题分析	(观测点 2.1): 能够将数学、自然科学和电子信息工程专业基本原理综合的用于识别、表达、解释电子信息工程领域复杂工程问题。	课程目标 2: 掌握付立叶变换方法及其性质,理解其物理意义。掌握系统的频域分析方法,理解系统的频率特性和滤波器的概念,理解无失真传输的条件,了解系统时域上升时间与系统带宽的关系,提出复杂工程问题的解决方案。掌握拉普拉斯变换及其性质,拉普拉斯反变换的求法。掌握系统的复频域分析方法。掌握系统的传递函数,理解其零极点图的意义。掌握系统的稳定性判据(罗斯判据)。能应用信号流图及梅森公式分析复杂系统。	达成度=课程目标 2 得分/课程目标 2 满分
3	研究	(观测点 4.2): 能够采用本专业相关的理论和方法,对实验数据进行归纳、总结和处理。	课程目标 3: 理解连续信号的表示法,理解连续时间系统的微分方程及框图表示,了解微分方程的时域解法(各种响应),掌握卷积的性质及计算方法。能运用 MATLAB 仿真软件完成信号分析和系统仿真,为实际复杂工程系统的优化提供解决方案。	达成度=课程目标 3 得分/课程目标 3 满分

五、教学内容及方法设计

1. 知识单元一: 信号与系统的基本概念 (6 学时) (支撑课程目标 1)

教学要求:

掌握冲激信号、阶跃信号的概念,理解信号与系统的概念,了解信号与系统的分类。掌握线性时不变系统的特性。

教学内容

- (1) 知识点一：信号与系统的概念
- (2) 知识点二：信号与系统的分类
- (3) ※知识点三：线性时不变系统的基本特性

教学方法：

- (1) 每节课应有重点，围绕中心，触类旁通。重点突出，难点分散；精讲多练。
- (2) 教育语言、板书语言、肢体语言和多媒体语言的有机结合，取长补短。教育语言、板书语言、肢体语言适合逻辑推理的、计算的内容；多媒体语言适合说明性的、图示的、演示的内容，并根据不同的教学内容制作了不同类型的课件。
- (3) 每节课需要留下课外作业，适时进行讲评。

2. 知识单元二：连续时间信号与系统的时域分析(10学时)(支撑课程目标1)

教学要求：

了解线性系统微分方程及其算子形式的建立,理解零输入响应和零状态响应、自然响应和强迫响应、暂态响应和稳态响应的分解方法及计算方法。掌握冲激响应概念及计算方法,理解阶跃响应的概念及计算方法。掌握卷积积分的性质和计算方法。

- (1) ※知识点一：线性系统的微分方程及其解。
- (2) ※知识点二：冲激响应和阶跃响应。
- (3) ◎知识点三：卷积积分。

教学方法：

- (1) 每节课应有重点，围绕中心，触类旁通。重点突出，难点分散；精讲多练。
- (2) 教育语言、板书语言、肢体语言和多媒体语言的有机结合，取长补短。教育语言、板书语言、肢体语言适合逻辑推理的、计算的内容；多媒体语言适合说明性的、图示的、演示的内容，并根据不同的教学内容制作了不同类型的课件。
- (3) 每节课需要留下课外作业，适时进行讲评。

3. 知识单元三：连续时间信号与系统的频域分析(19学时)(支撑课程目标2)

教学要求：

掌握付立叶级数,理解频谱物理意义。掌握付立叶变换及付立叶变换的性质,理解其物理意义。掌握系统的频域分析方法,会分析简单系统。理解系统的频率特性和滤波器的概念,理解无失真传输的条件,了解上升时间与系统带宽的关系。理解系统的频率特性和滤波器的概念,理解无失真传输的条件。掌握抽样定理。

教学内容

- (1) ○知识点一：周期信号付立叶级数
- (2) ◎知识点二：周期信号的频谱,周期信号的有效值,系统对周期信号的响应。
- (3) ※知识点三：付立叶变换及性质
- (4) ◎知识点四：系统的频域分析◇
- (5) 知识点五：系统频率特性和滤波器的概念,无失真传输
- (6) ※知识点六：抽样定理

教学方法：

(1) 每节课应有重点，围绕中心，触类旁通。重点突出，难点分散；精讲多练。

(2) 教育语言、板书语言、肢体语言和多媒体语言的有机结合，取长补短。教育语言、板书语言、肢体语言适合逻辑推理的、计算的内容；多媒体语言适合说明性的、图示的、演示的内容，并根据不同的教学内容制作了不同类型的课件。

(3) 每节课需要留下课外作业，适时进行讲评。

4. 知识单元四：连续时间信号与系统的复频域分析（21 课时）（支撑课程目标 2）

教学要求：

掌握拉普拉斯变换及其性质，拉普拉斯反变换的求法。掌握系统的复频域分析方法。掌握系统的传递函数，理解其极零图的意义。掌握系统的稳定性和判据（罗斯判据）。掌握系统的信号流图及梅森公式和模拟图。

教学内容

(1) 知识点一：拉普拉斯变换及其收敛域

(2) ※知识点二：拉普拉斯变换的性质

(3) 知识点三：拉普拉斯反变换

(4) ※知识点四：系统的复频域分析法

(5) ※知识点五：系统传递函数的极零点分析

(6) ○知识点六：系统的稳定性，罗斯判据

(7) 知识点七：系统的信号流图，梅森公式和模拟图。

教学方法：

(1) 每节课应有重点，围绕中心，触类旁通。重点突出，难点分散；精讲多练。

(2) 教育语言、板书语言、肢体语言和多媒体语言的有机结合，取长补短。教育语言、板书语言、肢体语言适合逻辑推理的、计算的内容；多媒体语言适合说明性的、图示的、演示的内容，并根据不同的教学内容制作了不同类型的课件。

(3) 每节课需要留下课外作业，适时进行讲评。对特殊的重点和难点在讲解时板书和课件配合进行，对容易出错的内容反复讲反复练，讲深讲透；课堂上多讲解相关例题，课后留相关的作业且抽时间进行讲解，在课堂测验中体现出来；在课堂上用软件演示有关内容。鉴于本课程的知识跨越多个学科，在教学中把握电信号和电系统为主的同时，还应开拓学员的视野。

5. 知识单元五：离散时间信号与系统分析（8 课时）（支撑课程目标 3）

教学内容

(1) 知识点一：离散信号

(2) ※知识点二：离散系统的差分方程及时域解法

(3) ※知识点三：零输入响应和零状态响应

(4) ○知识点四：单位样值响应

(5) ◎知识点五：卷积和

教学方法：

(1) 每节课应有重点，围绕中心，触类旁通。重点突出，难点分散；精讲多练。

(2) 教育语言、板书语言、肢体语言和多媒体语言的有机结合，取长补短。教育语言、板书语言、肢体语言适合逻辑推理的、计算的内容；多媒体语言适合说明性的、图示的、演示的内容，并根据不同的教学内容制作了不同类型的课件。

(3) 每节课需要留下课外作业，适时进行讲评。

符号备注：※重点、○难点、◎重点且难点

六、课程学时分配

本课程总学时 135学时，其中理论 64 学时，实验 16 学时。此外，本课程根据教学需要还设置了 55 个课外学时，用于习题与讨论、课程预习和复习等。

表 2：课程学时分配表

知识单元	教学环节 时数	课内总学时					课外学时
		理论	上机	课程 实践	实验	线上 (翻转课堂)	
信号与系统的基本概念	6				4	0	
连续时间信号与系统的时域分析	10				4	0	
连续时间信号与系统的频域分析	19				4	0	
连续时间信号与系统的复频域分析	21				4	0	
离散时间信号与系统分析	8					0	
总 计	64				16	0	80

七、教学资源

1.教材与讲义

(1) 《信号与系统基础》，第二版，金波主编，华中科技大学出版社，2016 年

2.主要参考书

(1) 《信号与线性系统》，第四版，管致中主编，高等教育出版社，2004 年

(2) 《信号与系统》，第二版，郑君里主编，高等教育出版社，2000 年

(3) 《信号与系统》，第二版，燕庆明主编，高等教育出版社，2003 年

3.线上资源

(1) 中国大学 MOOC 信号与系统 孟桥 东南

八、学习要求与课程考核

1.学习要求

学习要求：本课程是电子信息工程、通信工程等专业的一门重要的专业基础课，要求学生思想上重

视本门课程，并按照老师要求积极完成布置的实验和作业，课堂跟随老师的步骤，积极思考，多动手实验，提高自己分析问题和解决问题的能力。

2.课程考核方式

本课程采用半开卷考试方式，无期中考试。

3.分项成绩评分标准与方法

(1) 平时成绩

平时成绩根据课程考勤、课后作业、课堂互动并依据如下评分标准和方法评定，评分标准和方法如表 3 所示。

表 3：平时成绩评定标准和方法

平时成绩构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占比例
课程目标 1	能够很好地掌握信号与系统的基本概念和基本理论，理解并掌握连续信号在时域及频域的概念及各种变换，理解傅立叶变换的基本原理。学会应用傅立叶变换进行信号处理，掌握连续系统的分析和设计方法。	能够较好地掌握信号处理的基本概念和基本理论，理解并掌握信号在时域及频域的概念及各种变换，理解傅立叶变换的基本原理。学会应用傅立叶变换进行信号处理，掌握连续系统的分析和设计方法。	对于运用理论知识表达反应工程问题掌握一般，对于信号在时域及频域的概念及各种变换、傅立叶变换的原理、傅立叶变换进行信号处理及系统的分析和设计方法掌握一般。	基本能够运用理论知识表达反应工程问题，基本掌握信号处理的基本概念和基本理论，基本理解并掌握信号在时域及频域的概念及各种变换，基本理解傅立叶变换的基本原理。基本学会应用傅立叶变换进行信号处理，掌握系统的分析和设计方法。	对于运用理论知识表达反应工程问题掌握较差，无法正确理解信号处理的基本概念和基本理论、信号在时域及频域的概念及各种变换、傅立叶变换的基本原理、系统的设计方法等。	25%
课程目标 2	养成善于理论联系实际的习惯，将所学到的专业理论知识应用于实践当中，提高学生在实际工作中分析问题和解决问题的能力。为学生更进一步学习后续专业课程打下了必要的基础。	能够较好地地进行理论联系实际，能够较地将所学到的专业理论知识应用于实践当中，较好地提高了学生在实际工作中分析问题和解决问题的能力。为学生更进一步学习后续专业课程打下了必要的基础。	进行理论联系实际的能力一般，将所学到的专业理论知识应用于实践当中的能力一般，一定程度上提高了学生在实际工作中分析问题和解决问题的能力。为学生更进一步学习后续专业课程打下了一定的基础。	基本能够进行理论联系实际，基本能够将所学到的专业理论知识应用于实践当中，基本提高了学生在实际工作中分析问题和解决问题的能力。为学生更进一步学习后续专业课程打下了基础。	理论联系实际的能力较差，将所学到的专业理论知识应用于实践的能力较差，学生在实际工作中分析问题和解决问题的能力较差。学生更进一步学习后续专业课程打下了基础有限。	50%

平时成绩构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占比例
课程目标 3	培养学生很好地掌握利用专业软件完成连续信号系统的仿真设计原理。激发了学生强烈的求知欲和浓厚的学习兴趣，很好地培养学生具有自主学习和终生学习的意识。	培养学生较好地掌握利用专业软件完成连续信号系统的仿真设计原理。较好地激发了学生强烈的求知欲和浓厚的学习兴趣，较好地培养了学生自主学习和终生学习的意识。	学生掌握利用专业软件完成连续信号系统的仿真设计原理的能力一般。学生求知欲和学习兴趣一般，学生自主学习和终生学习的意识一般。	学生基本能够掌握利用专业软件连续信号系统的仿真设计原理。学生具有一点求知欲和学习兴趣，学生自主学习和终生学习的意识较一般。	学生利用专业软件完成连续信号系统的仿真设计能力较差。学生的求知欲和学习兴趣较差，学生自主学习和终生学习的意识较差。	25%
平时成绩小计						100%

(2) 课程实践成绩

考核方式及评分方法详见附件 1-1-1。

(3) 期末考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

4.总评成绩评分方法

本课程总评成绩由平时成绩、课内上机/课程实践/课内实验成绩以及期末考试成绩组成。总评成绩与课程目标的关系以及各项成绩占比详见表 4。

表 4：总评成绩构成

课程目标	总评成绩构成比例			合计分值
	平时成绩	课内实验成绩	期末考试成绩	
课程目标 1	5%	5%	15%	25
课程目标 2	10%	10%	30%	50
课程目标 3	5%	5%	15%	25
合计	20%	20%	60%	100

执笔人：

康广苓

审核人：

刘明

批准人：

赵航

编制时间：2023 年 7 月

附件 1-1-1:

信号与系统课内实验大纲

一、基本理论与技术知识

本实验系统地讲授信号与系统实验的基本理论、基本分析方法、基本算法和基本实践方法。要求学生掌握常用信号的 MATLAB 表示,卷积的分析和计算、信号频谱分析;连续系统的零极图和频率特性等。

二、实验方法、特点与基本要求

本实验的基本理论是《信号与系统》课程的基本理论。本实验上机技术知识需要计算机基础知识、编程知识、MATLAB 软件知识。

三、主要仪器设备

1. PC 机
2. MATLAB 软件

四、项目/环节设置与内容提要

本课内实验部分具体项目/环节设置如表 1 所示。

表 1: 项目设置情况

序号	支撑课程目标	项目名称	内容提要	学时	实验类型	实验要求	每组建议人数
1	课程目标 1	常用信号的 MATLAB 表示	掌握常用连续、离散信号的 MATLAB 表示。	4	验证	必做	1
2	课程目标 1	卷积的分析和计算	掌握两连续信号卷积积分的数值解、解析解的原理、方法和两有限长离散信号卷和及无限长离散信号卷和。	4	验证	必做	1
3	课程目标 2	信号频谱分析	掌握求周期和非周期信号频谱的方法;分析傅里叶级数前 n 项和与原波形的关系;掌握时宽与频宽的关系。	4	验证	必做	1
4	课程目标 3	连续系统的零极图和频率特性	正确绘制连续系统的零极图;正确绘制连续系统的幅频特性和相频特性曲线。	4	验证	必做	1

注:实验类型分为验证、综合、设计、创新。实验要求分为必做、选做。

五、实验报告要求

每个实验做完后要完成实验报告,实验报告以电子或书面形式提交,实验报告要求如下:

实验报告的内容：

1. 实验名称：____ 班级____ 姓名____ 学号____ 日期_____。
2. 实验目的：参照实验指导书扼要而准确地描述所做实验的目的。
3. 实验任务：明确每个实验的任务，提前预习需要的理论知识。
4. 实验报告的要求：实验报告包括程序清单、运行结果等。

六、课程考核与成绩评定

1.考核方式

本课程考核方式为考查。

2.评分标准与方法

本课内实验部分评分标准与方法如表 2 所示。

表 2： 评分方法

序号	支撑课程目标	项目名称	成绩构成比例	考核/评价细则
1	课程目标 1	常用信号的 MATLAB 表示	20%	实验操作能力 60% 理论结合实际能力 10% 实验报告成绩 20% 回答问题 10%
2		卷积的分析和计算	20%	
3	课程目标 2	信号频谱分析	30%	
4	课程目标 3	连续系统的零极图和频率特性	30%	
成绩合计			100%	

执笔人： 陈广苓

审核人： 刘明

批准人： 赵航

编制时间：2023 年 7 月