

## 《信号与系统》课程教学大纲

课程名称：信号与系统	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Signals and Systems	
总学时/周学时/学分：64/4/4	其中实验学时：10
先修课程：高等数学、线性代数、复变函数与积分变换、电路分析基础、MATLAB 与应用等	
授课时间：周一（1-2）、周三（1-2）/1-16周	授课地点：6B301, 7B410
授课对象：2018 通信卓越 1、2 班	
开课学院：电子工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称：邓成良/教授	
答疑时间、地点与方式：1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2. 对于学生普遍存在的问题采用集中讲解方式；3. 充分利用现代的通信交流方式，通过微信、QQ 等方式进行答疑。	
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材：《信号与系统》，李秀平等编，上海交通大学出版社，2017，第一版。	
教学参考资料：1. 《信号与系统》，陈后金等编，清华大学出版社/北京交通大学出版社，2006，第 2 版。 2. 网络学堂： <a href="http://www.icourses.cn/coursestatic/course_4233.html">http://www.icourses.cn/coursestatic/course_4233.html</a>	
课程简介：《信号与系统》是电子、通信及自动化类专业的一门重要技术基础课程。它主要讨论确定性信号和线性时不变系统的基本概念与基本理论，信号的频谱分析以及确定性信号经线性时不变系统传输与处理的基本分析方法。从时间域（时域）到变换域（频域、复频域、Z 域）、从连续到离散、从输入/输出描述到状态描述，力求用统一的观点阐明基本概念和基本方法。培养学生分析和求解基本的信号与系统问题的综合能力，为后续课程学习打下必要的基础。	
<p><b>课程教学目标</b></p> <p>一、知识目标：</p> <p>1. 掌握连续与离散时间信号与系统的时域分析、连续时间信号与系统的频域分析、连续时间信号与系统的复频域分析、离散时间信号与系统的 Z 域分析等内容的分析方法；</p> <p>2. 理解信号与系统的基本概念和基本原理；了解各种分析方法的特点和适用范围；具有较广阔的系统分析和求解思路以及较熟练的求解技能和运算熟练度。</p> <p>二、能力目标</p> <p>1. 掌握分析信号和线性系统用的傅里叶变换、拉普拉斯变换和 Z 变换的应用能力；</p> <p>2. 理解相关的数学知识和分析方法如何应用于通信系统、信号处理等领域，并具备理论与工程实际相结合的综合分析、思维能力。</p> <p>3. 掌握利用 MATLAB 语言进行线性系统仿真、计算和综合分析的能力。</p> <p>三、素质目标</p> <p>1. 培养学生在信号与系统分析方面的发现问题、分析问题和解决问题的科学素养；</p> <p>2. 培养作为一个工程技术人员必备的学习、</p>	<p><b>本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)：</b></p> <p>■C1. 运用数学、基础科学及通信工程基础知识的能力；</p> <p>□C2. 独立完成通信工程相关实验，以及分析与解释数据的能力；</p> <p>■C3. 掌握通信工程相关领域所需基本技术、技巧及使用软硬件工具的能力；</p> <p>□C4. 具有对常用通信系统进行安装、调试、维护的工程实践能力；</p> <p>□C5. 项目管理、有效沟通、领域整合与团队合作的能力；</p> <p>■C6. 发掘、分析及解决复杂通信工程问题的能力；</p> <p>□C7. 认识时事议题与产业趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培育跨领域持续学习的习惯与能力；</p> <p>□C8. 具有社会职业道德，认知社会责任及尊重多元观点。</p>

实操及创新等方面的科学素养。					
理论教学进程表					
周次	教学主题	学时	教学的重点、难点、课程思政融入点	教学方式	作业安排
1	信号与系统概述, 常见信号及其运算。	4	重点: 各种常见信号的定义、性质及其基本运算。 难点: 奇异信号的性质及其运算。	课堂讲授	7 个题
2	连续 LTI 系统的数学模型及其求解。	4	重点: 线性微分方程的零输入响应与零状态响应法求解。 难点: 1. 单位冲激响应的时域求解; 2. 连续信号的卷积计算。	课堂讲授	3 个题
3	离散 LTI 系统的模型及求解。	4	重点: 离散差分方程的零输入响应和零状态响应的求解。 难点: 1. 单位脉冲响应的求解; 2. 离散序列的卷积计算。	课堂讲授	3 个题
4	周期信号的傅里叶级数; 傅里叶变换。	4	重点: 1. 周期信号的傅里叶级数展开; 2. 常见信号的傅里叶变换。 难点: 1. 常见信号的傅里叶变换。 课程思政融入点: 结合傅里叶、欧拉等科学家, 介绍近代西方主要科学成就、社会政治制度对科学技术发展的促进作用、资本主义的腐朽没落本质和以人民为中心的新时代中国特色社会主义制度的优越性和民族自豪感, 使学生自觉树立四个意识, 坚定四个自信, 做到两个维护。	课堂讲授	6 个题 课程思政要求: 每人阅读至少两篇相关文章。
5	傅里叶变换的性质; 周期信号的傅里叶变换;	4	重点: 傅里叶变换各性质的物理含义。 难点: 1. 傅里叶变换性质的证明; 2. 单位冲激序列的傅里叶变换。	课堂讲授	无
6	傅里叶逆变换; 连续时间 LTI 系统的频域分析	4	重点: 1. 傅里叶逆变换的求取; 2. 系统函数的定义及求取; 3. 无失真传输的频域条件; 4. 滤波器的类型及性质。 难点: 1. 频域中非周期矩形脉冲信号和非周期三角脉冲信号的傅里叶逆变换; 2. 频域中信号经过滤波器的响应。	课堂讲授	2 个题
7	信号的抽样与恢复	4	重点: 1. 理想抽样过程及抽样结果; 2. 抽样定理。 难点: 1. 抽样定理的内涵; 2. 信号的恢复。	课堂讲授	1 个题
8	拉普拉斯变换的定义及常见信号的拉普拉斯变换	4	重点: 1. 拉普拉斯变换的定义; 2. 常见信号的拉普拉斯变换。 难点: 常见信号的拉普拉斯变换求取。	课堂讲授	2 个题
9	拉普拉斯变换的基本性质、拉普	4	重点: 1. 拉普拉斯变换的基本性质; 2. 拉普拉斯反变换的求取方法。	课堂讲授	4 个题 课程思政要求: 每

	拉斯反变换		难点：拉普拉斯反变换的三种类型。 课程思政融入点：经济、社会和科技发展与人才培养之间的关系——论中国的经济竞争力与工科大学生的职业发展前景。		人阅读至少两篇相关文章。
10	连续 LTI 系统的复频域分析、系统函数和系统特性	4	重点：1. 微分方程的复频域求解；2. 动态电路的复频域求解；3. 系统函数及其表示的系统特性。 难点：1. 动态电路的复频域求解；2. 系统函数及系统特性。	课堂讲授	3 个题
11	Z 变换的定义及常见信号的 Z 变换、Z 变换的性质。	4	重点：常见信号的 Z 变换。 难点：Z 变换的性。	课堂讲授	2 个题
12	Z 反变换。	4	重点：Z 反变换的求取方法。 难点：Z 反变换的求取方法。	课堂讲授	1 个题
13	离散 LTI 系统的 Z 域分析。	4	重点：1. 差分方程的 Z 域求解；2. 离散序列卷积的 Z 域求解。 难点：1. 差分方程的 Z 域求解；2. Z 域系统函数与系统稳定性。	课堂讲授	1 个题
14	期末总复习	2	课程的所有重点和难点总结。	课堂讲授	无
<b>合计：</b>		54			

### 实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点、难点、课程思政融入点	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	
课外	实验 1：利用 MATLAB 进行信号的表示及运算（选做）。	课外	MATLAB 环境中信号的表示及运算。	验证	实验	
课外	实验 2：利用 MATLAB 进行连续时间系统的时域分析（选做）。	课外	连续时间系统零状态响应、冲激响应和阶跃响应的求解。	验证	实验	
课外	实验 3：利用 MATLAB 进行离散时间系统的时域分析（选做）。	课外	离散时间系统零状态响应、单位脉冲响应的求解和离散卷积的计算。	验证	实验	
13	实验 4：利用 MATLAB 进行周期信号的频域分析（选做）。	课外	周期信号的 Fourier 级数逼近。	验证	实验	

14	实验 5: 利用 MATLAB 进行非周期信号的频域分析 (必做)。	2	分析非周期连续时间信号的频谱和能量谱以及非周期离散时间信号的频谱。	验证	实验	
14	实验 6: 利用 MATLAB 进行系统的频率特性分析 (必做)。	2	分析连续 LTI 系统的频率特性和输出响应。	验证	实验	
15	实验 7: 利用 MATLAB 进行连续时间信号与系统的复频域分析 (必做)。	2	分析连续 LTI 系统的特性、进行拉普拉斯正、反变换。  课程思政融入点: 比较中西方学生的学习特点, 思考如何改进自己的学习方法。	验证	实验	课程思政要求: 每人阅读至少两篇相关文章。
15	实验 8: 利用 MATLAB 进行离散时间信号与系统的 Z 域分析 (必做)。	2	分析离散 LTI 系统的特性、进行 Z 正、反变换。	验证	实验	
16	实验 9: 线性系统的特性分析和输出响应求解 (必做)。	2	求解给定连续 LTI 系统的响应和频率特性。	综合	实验	
合计:		10				
考核方法及标准						
考核形式	评价标准					权重
大作业 (共 2 次, 课外完成)	习题参考解答					共 10%, 每次 5%
期中考试 (闭卷)	试卷参考解答及评分标准					20%
期末考试 (闭卷)	试卷参考解答及评分标准					60%
实验考核 (临考前, 学生从所有选做实验中随机选取 1 个实验, 按照实验指导书的要求独立完成, 并回答老师的问题; 实验数据经主考老师审核确认后签字, 学生在规定时限内提交实验报告)	实验过程观察、回答问题情况、测量数据的合理性及实验报告结果分析的正确性 (必做实验完成后需提交实验报告, 未完成全部必做实验并提交实验报告的, 该门课程的成绩以 0 分记)。					10%

大纲编写时间：2019-08-29

系（专业）课程委员会审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

刘婵梓

日期： 2019 年 9 月 7 日