

填 写 要 求

- 一、 本表用 A4 纸张双面打印填报，本表封面之上不得另加其他封面。
- 二、 本表填写内容必须属实，所在学校应严格审核，对所填内容的真实性负责。
- 三、 表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 四、 除特别说明外，所有填写数据截止日期为 2017 年 5 月 30 日。
- 五、 如表格篇幅不够，可另附纸。

1. 课程负责人情况

基本情况	姓名	熊兴中	性别	男	出生年月	1971.10
	学历	研究生	专业技术职务	教授		
	学位	博士	行政职务	自动化与信息工程学院院长 人工智能四川省重点实验室主任		
	院系	自动化与信息工程学院				
	手机	15328385899	电子邮件	xzxiong@suse.edu.cn		
	通信地址 (邮编)	四川理工学院自动化与信息工程学院 (643000)				
	教学情况	<p>授课情况：1.现课程负责人近三年讲授本课程情况（承担职责任务、授课学时数量、参学学生人数、取得教学成效等，文字描述，100 字内）；</p> <p>由于工作变动，从 2016 年 9 月才接任该课程的负责人，近三年没有承担该课程。</p> <p>2.近五年来讲授的主要课程情况（见下表）。</p>				
近五年来讲授的主要课程名称（不超过 5 门）		课程类型	周学时	届数	学生总人数	
数字电路与逻辑设计		基础必修	10	5	600	
专业导论		专业必修	2	3	350	
EDA 技术		基础任选	6	5	600	
现代通信技术及其应用		研究生选修课程	3	3	40	

	<p>承担实践研究情况：承担的实践性教学任务(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文学生总人数)。</p> <p>近5年来，指导通信及电子信息工程专业2009级-2013级本科约60人的毕业设计及论文。</p> <hr/> <p>教学研究情况：主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项);作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、时间)(不超过五项);获得的教学表彰/奖励(不超过五项);主编的省部级及以上规划教材、获奖教材(不超过五项)。</p> <p>1.面向工程教育认证，推进“多维融合”，构建电气信息类复合创新型人才培养新模式；</p> <p>2.熊兴中，胡剑浩. 交织多址原理及其关键技术. 科学出版社，2015</p>
--	--

2. 课程团队

人员构成(含课程负责人、主讲教师、辅导教师、实践指导教师、外聘教师、教学设计人员、技术人员、支持服务人员等)	姓名	性别	出生年月	专业技术职务	学科专业	在本课程中承担的工作	备注(如联合申报请在本栏目中注明所在高校)
	熊兴中	男	1971.10	教授	通信与信息系统	教学	
	孙兴波	男	1974.10	教授	通信与信息系统	教学	
	周顺勇	男	1975.05	副教授	通信与信息系统	教学	
	陈明举	男	1982.03	副教授	通信与信息系统	教学	
	郝明	男	1982.12	讲师	通信与信息系统	教学	
	徐永骏	男	1973.10	讲师	通信与信息系统	教学	
	王晶	女	1980.06	副教授	电磁场与微波技术	教学	
	李朝晖	男	1968.10	讲师	信号与信息处理	教学	
	郭蓉	女	1980.09	讲师	信号与信息处理	教学	
	万懿	男	1980.04	讲师	信号与信息处理	教学	
	陈丹	男	1979.09	讲师	信号与信息处理	教学	
	朱彦	女	1980.03	高级实验师	信号与信息处理	实验指导	
	刘勇	男	1981.06	实验师	电子科学与技术	现代教育技术支持实验教学	

3. 合作单位情况

序号	合作单位名称	项目负责人	合作内容
1			
2			
3			
.....			

4.教学内容与资源

4-1 课程概况

课程名称	信号与线性系统				
课程网址	http://61.139.105.132/zx_xhxt/				
上线平台	平台名称：四川理工学院课程资源中心				
	类型： <input type="checkbox"/> 爱课程网 <input type="checkbox"/> 其他国家级平台 <input type="checkbox"/> 省级平台 <input checked="" type="checkbox"/> 校级平台				
覆盖学生	总数： <u>6000</u> 人，其中已注册的在校学 生 <u>6000</u> 人，非在校学生： <u> </u> 人， 经过在线学习已获得学分学生： <u> </u> 人		在线点击 量(人次)	125783	
开设年限	自 <u>1985</u> 年开设，目前已开设 <u>33</u> 年				
总学时	54 学时	总时长	1840 分钟	总学分	3.5 学分
视 频 情 况	序号	视频名称	时长	主讲教师	
	1	信号的定义与信号的分类	45 分钟	孙兴波	
	2	基本信号	45 分钟	孙兴波	
	3	信号基本运算与波形变化 1	45 分钟	孙兴波	
	4	信号基本运算与波形变化 2	40 分钟	孙兴波	
	5	系统的概念及分类	45 分钟	孙兴波	
	6	系统的基本连接与仿真系统	45 分钟	孙兴波	
	7	线性时不变连续系统的固有 响应与强迫响应	40 分钟	孙兴波	
	8	卷积积分和连续时不变线性 系统的冲激响应 1	45 分钟	孙兴波	
9	卷积积分和连续时不变线性 系统的冲激响应 2	45 分钟	孙兴波		

视 频 情 况	10	卷积积分和连续时不变线性系统的冲激响应 3	45 分钟	孙兴波
	11	卷积积分和连续时不变线性系统的冲激响应 4	45 分钟	孙兴波
	12	卷积积分和连续时不变线性系统的冲激响应 5	45 分钟	孙兴波
	13	线性时不变离散系统的固有响应与强迫响应	45 分钟	孙兴波
	14	零输入响应与零状态响应	45 分钟	孙兴波
	15	卷积和与离散位移不变系统的零状态响应	45 分钟	孙兴波
	16	信号的正交分解	45 分钟	孙兴波
	17	周期信号的傅里叶级数 1	45 分钟	孙兴波
	18	周期信号的傅里叶级数 2	45 分钟	孙兴波
	19	周期信号的傅里叶级数 3	45 分钟	孙兴波
	20	非周期信号的傅里叶变换 1	45 分钟	孙兴波
	21	非周期信号的傅里叶变换 2	45 分钟	孙兴波
	22	非周期信号的傅里叶变换 3	45 分钟	孙兴波
	23	非周期信号的傅里叶变换 4	45 分钟	孙兴波
	24	非周期信号的傅里叶变换 5	45 分钟	孙兴波
	25	线性时不变系统频域分析 1	45 分钟	孙兴波
	26	线性时不变系统频域分析 2	45 分钟	孙兴波
	27	线性时不变系统频域分析 3	45 分钟	孙兴波
	28	线性时不变系统频域分析 4	45 分钟	孙兴波
	29	线性时不变系统频域分析 5	45 分钟	孙兴波

视 频 情 况	30	线性时不变系统频域分析 6	45 分钟	孙兴波
	31	信号抽样及抽样定理 1	45 分钟	孙兴波
	32	信号抽样及抽样定理 2	45 分钟	孙兴波
	33	信号抽样及抽样定理 3	45 分钟	孙兴波
	34	周期离散时间信号的离散傅里叶级数表示及系统响应 1	45 分钟	孙兴波
	35	周期离散时间信号的离散傅里叶级数表示及系统响应 2	45 分钟	孙兴波
	36	非周期离散时间信号的离散时间傅里叶变换及系统响应	45 分钟	孙兴波
	37	拉普拉斯变换 1	45 分钟	孙兴波
	38	拉普拉斯变换 2	45 分钟	孙兴波
	39	拉普拉斯反变换	45 分钟	孙兴波
	40	连续时不变线性系统的复频域分析 1	45 分钟	孙兴波
	41	连续时不变线性系统的复频域分析 2	45 分钟	孙兴波

4-2 课程内容

课程完整教学内容简介、章节安排、学时分配、重点和难点、考核方式等。

(1) 课程的内容概要：

课程内容体系结构：主要由对信号的分析和对系统的分析两大部分组成。

信号分析部分主要包括常见信号及其特性分析、连续时间信号的傅氏变换及其反变换、连续时间信号的拉氏变换及其反变换、离散时间信号的傅氏变换及其反变换、离散时间信号的 z 变换及其反变换、信号不同变换之间的关系等几部分。其中，连续信号的傅里叶变换、拉普拉斯变换和离散信号的 z 变换是信号分析的核心内容。

系统的分析主要包括系统的特性分析、系统的输入输出模型、连续系统的时频域分析和 s 域分析、离散系统的时频域分析和 z 域分析、系统的系统函数和状态变量分析。

(2) 章节安排：

- 第 1 章 信号与系统的基本概念
- 第 2 章 连续系统的时域分析
- 第 3 章 离散系统的时域分析
- 第 4 章 傅里叶变换和系统的频域分析
- 第 5 章 连续系统的 s 域分析
- 第 6 章 离散系统的 z 域分析
- 第 7 章 系统函数
- 第 8 章 状态变量分析法

(3) 学时分配：

1. 信号与系统基本概念：6-10 学时

内容主要涉及：1) 信号的概念及分类；2) 常见信号、冲激信号和阶跃信号及其性质；3)

信号的基本运算和波形变换；4) 系统的概念及分类；5) 系统的性质。

基本要求：掌握信号的基本描述方法、分类及其基本运算；掌握冲激函数的定义、性质及运算；理解线性系统与非线性系统、时变系统与非时变系统、因果与非因果系统的概念；了解系统的分类；理解线性系统的性质；熟悉掌握线性非时变系统的概念。

教学重、难点：1) 冲激函数的定义及其重要性质；2) 信号的三种波形变换（平移，反折、尺度变换）；3) 判别系统的线性、时不变性、因果性的方法。

2.连续系统的时域分析：4-8 学时

内容主要涉及：1) 连续时间系统的经典解法；2) 阶跃响应和冲激响应；3) 卷积积分及其性质，系统零状态响应的时域求解；4) 系统的自然响应与强迫响应、稳态响应与暂态响应的概念。

基本要求：了解从物理模型建立连续时间系统输入输出模型（常系数线性微分方程）的方法；掌握系统响应的三种分解方式，弄清零输入响应、零状态响应、自由响应、强迫响应、暂态响应和稳态响应之间的关系；了解连续系统时域分析的两种方法，即经典分析法和卷积分析法；理解系统冲激响应和阶跃响应的基本概念，并了解其计算方法；掌握卷积计算的图解法、解析法以及卷积的性质；深刻理解卷积积分的概念，掌握卷积在系统分析中的应用。

重、难点：1) 连续系统微分方程的建立，微分方程的经典法；2) 冲激响应、阶跃响应的概念及其求解方法；3) 卷积积分的概念，卷积的图解法；4) 卷积在系统分析中的应用。

3.离散系统的时域分析：4-8 学时

内容主要涉及：1) 离散信号及其时间特性；2) 离散系统的时域描述及其性质；3) 差分方程的解法；4) 系统的单位阶跃响应；5) 卷积和及其主要性质。

基本要求：掌握离散系统的差分方程描述及其系统性质；了解离散时间系统的递推解法，了解差分方程的经典解法；理解零输入响应、零状态响应、自然响应、受迫响应、暂态响应

和稳态响应之间的联系；掌握离散系统单位序列响应和阶跃响应的求法；掌握卷积和概念及计算和离散系统的零输入响应、零状态响应和全响应的求法。

重、难点：1) 离散信号的表示方法；2) 差分方程的经典计算方法；3) 离散系统单位序列响应和阶跃响应的计算；4) 卷积和的计算。

4.傅里叶变换和系统的频域分析：8-16 学时

内容主要涉及：1) 信号正交分解；2) 傅里叶级数；3) 周期信号的频谱；4) 傅里叶变换与反变换、傅里叶变换的性质；5) 连续时间系统的频域分析法；6) 抽样信号和抽样定理；*7) 周期序列的离散傅里叶级数及系统响应；*8) 非周期序列的离散时间傅里叶变换；*9) 离散傅里叶变换。（注：*部分少学时不涉及）

基本要求：掌握周期信号分解为傅里叶级数和傅里叶变换的形式，理解傅里叶系数和周期信号对称性的关系；树立连续信号频谱的概念，了解离散频谱图的绘制方法；掌握非周期信号的频谱函数即傅里叶变换的分析方法；深刻理解傅里叶变换的性质，以及时域与频域特性的关系；掌握基本信号的傅里叶变换的特点；理解连续信号的抽样以及抽样定理的基本概念；*掌握周期序列的离散傅里叶级数表示及离散傅里叶系数的求解方法；*了解离散傅里叶级数与离散时间傅里叶变换的关系，*掌握非周期序列离散时间傅里叶变换的表达；*掌握离散傅里叶变换的定义和基本性质，*了解离散傅里叶变换的应用。（注：*部分少学时不涉及）

重、难点：1) 周期信号的傅里叶级数表示和复指数形式，傅里叶系数与信号对称性的关系；2) 周期信号频谱的特点；3) 非周期信号的频谱函数，傅里叶变换的性质及应用，特别是傅里叶变换和反变换的计算；4) 抽样定理及其应用；5) 线性时不变离散系统对周期或非周期序列响应的求解方法；6) 离散傅里叶变换与其他傅氏变换的关系。。

5.连续系统的 s 域分析：4-8 学时

内容主要涉及：1) 拉普拉斯变换及其收敛域；2) 单边拉普拉斯变换的主要性质；3) 拉

普拉斯反变换；4) 系统的复频域分析；5) 拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系。

基本要求：理解拉普拉斯变换及收敛域的概念；了解单边、双边拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系；掌握拉普拉斯变换的性质及应用；掌握拉普拉斯反变换的部分分式法；掌握拉普拉斯变换在解线性常系数微分方程的应用。

重、难点：1) 单边拉普拉斯变换及其重要性质；2) 用于拉普拉斯反变换的部分分式展开法；3) 微分方程的复频域求解。

6.离散系统的 z 域分析：4-8 学时

内容主要涉及：1) Z 变换及其收敛域；2) Z 变换的性质、反 Z 变换；3) Z 域分析、差分方程的变换解；4) 离散系统的系统函数。

基本要求：理解 Z 变换及收敛域的概念，了解单边、双边 Z 变换和拉普拉斯变换的关系；掌握 Z 变换的性质及应用；掌握 Z 反变换的部分分式法；掌握 Z 变换在解线性差分方程的应用；树立离散系统的系统函数及零极点的概念，理解 Z 域系统函数及其含义；掌握稳定性的判别方法；树立系统模拟的概念，掌握用系统框图表示系统的方法。

重、难点：1) Z 变换的反 Z 变换以及 Z 变换的性质；2) 差分方程的 Z 变换求解；3) 系统函数的含义及求法；4) 系统稳定性的概念；5) 系统模拟方法。

7.系统函数：4-8 学时

内容主要涉及：1) 系统函数的求法；2) 系统零、极点分布与时域响应；3) 系统零、极点分布与频域响应；4) 系统的因果、稳定性判据；5) 系统模拟。

基本要求：树立系统函数及零极点的概念，理解系统函数含义；熟练掌握系统的零极点分布对系统时域响应、频域响应的影响；掌握系统的稳定性概念及判据；树立系统模拟的概念，掌握用系统框图表示系统的方法。

重、难点：1) 系统函数的含义及求法；2) 系统函数的零极点及其分布；3) 系统零极点

分布对频率响应的影响；4) 系统稳定性的概念；5) 系统模拟方法。

***8.系统函数**：4-8 学时，此部分少学时不涉及

内容主要涉及：1) 状态方程、输出方程的建立方法；2) 状态方程、输出方程的时域求解方法；3) 状态方程、输出方程的变换域求解方法；4) 系统的可控制性和可观测性。

基本要求：掌握状态变量和状态空间的基本概念、状态方程和输出方程的一般标准形式；掌握根据电路网络、系统框图、系统方程及系统转移函数建立系统的状态方程、输出方程的方法；掌握系统的状态变量法的时域分析和变换域分析；掌握状态矢量的线性变换和系统的可观测性、可控制性分析方法。

重、难点：1) 状态方程和输出方程的建立方法；2) 连续及离散系统状态方程的时域分析方法；3) 线性系统状态的稳定性分析及频率响应概念；4) 状态矢量的线性变换。

(4) 考核方式：

本课程的考核成绩由平时成绩（占总成绩的 30%）、期中成绩（占总成绩的 20%）和期末考试成绩（占总成绩的 50%）构成。其中平时成绩由学生的出勤、作业和实验成绩构成，三者各占平时成绩的三分之一；期中成绩可采用考试的方式，也可采用课堂练习或读书报告的方式给出；期末考试为闭卷考试，评分细则与试题和标准答案一起给出。

累计旷课三次或作业未交达总次数的三分之一，平时成绩不及格。

平时成绩不及格不能参加期末考试。

4-3 课程资源

相关教学资源储备情况

作为四川省精品资源课程，《信号与线性系统》有丰富的网络教学资源，在《信号与线性系统》四川省精品资源课程网站中设有：教学大纲、教学计划、教学日历、实践教学、教学课件、参考资料、教学录像和网上答疑各栏目，并设有在线指导教师。主要有：

1.本课程提供完整的教师授课的教学录像，基本涵盖了课程教学内容的知识点，而且对重难点有细致的讲解，主要形成了完整的网络课堂，可供学生自行学习。

2.课程资源相对集中，除教学录像外，网站提供有课程简介、教学大纲、教学课件和教学日历等，对课程不熟悉的同学也能直观全面的对本课程有所了解。

3.教学课件对同学进一步熟悉掌握课程知识帮助极大。一般的教学课件都采用 PowerPoint, 把教材的文字拷贝到 PowerPoint 上，这种课件死板不灵活，本课程的课件采用 AuothWear 软件，灵活安排各知识点，教学生动，学生通过点击关键词，直接索引该关键词的意义以及该关键词相关章节的内容、相关例题、相关习题等；也可任意跳转选取任一章节、习题、例题、测试题、实验等，结合教学录像进行预习、自学和复习。同时，课件采用了生动活泼的动画设计，例如波形的运算、频谱的分解、合成等，不仅可以让了解这些概念、方法，而且让学生体会到波形的运算、频谱的分解、合成的过程。让学生既有理性认识，又有感性认识。

4.在线网络跨平台提供良好的网上答疑、网上作业批改、网上考查等网络教学环境以及《信号系统》课程的相关网站联接。

5. 教学设计与方法

5-1 教学设计

课程定位、课程目标情况

“信号与线性系统”是电子与通信类各专业重要的专业基础理论课，面向电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、自动化等专业开设，主要讲授信号与线性系统分析的基本原理和方法。它以工程数学和电路分析理论为基础，为学习后继的“数字信号处理”、“自动控制原理”、“通信原理”、“数字图像处理”等专业课程或进行信号与信息处理、系统的建模和分析等问题的进一步研究准备打下必要的基础。

通过本课程的学习，应使电子通信类专业的学生掌握信号分析的基本理论和方法，掌握线性时不变系统的各种描述方法，掌握线性时不变系统的时域、频域和复频域的分析方法，掌握有关系统的稳定性、频率响应、因果性等工程应用中的重要知识；并且在学习过程中提高学生分析和利用所学知识解决问题的能力。

5-2 教学方法

教学活动安排及课程教学手段、方法情况。

通过在线课程网络平台上提供的教学大纲、教学实施大纲、教学日历和教学指南，学生能在学习之初就对本课程有所了解，知道本课程的基本学习内容、大纲目录、各章节的重难点和学习要达到的目的要求。

在学习过程中，由课程网站提供的电子教材、教学课件、讲稿和教学视频，达到和课堂教学相似的效果。学生可根据教材和讲稿进行自学，复杂推导或计算可配合课件有选择性的反复观看教学视频，不容易理解或抽象的物理概念及物理过程可反复观看课件相关内容。还可以随时参与在线交流，在课程网络平台提供的在线讨论板块同教师和同学进行交流讨论，得到指导。

6.教学评价与影响

6-1 教学评价

6-1-1 自我评价（本课程的主要特色介绍、影响力分析，国内外同类课程比较）

本课程是工科电子及通信类专业的一门重要的专业基础课，是“数字信号处理”、“自动控制原理”“通信原理”等后续课程的理论基础，有着很强的数学背景，涉及到线性微分方程、复变函数、积分变换、离散数学等多种数学知识，各个理论的系统性、逻辑性强。

针对本课程特点，课程组仔细梳理课程内容，清晰课程主线，突出重点难点，制作了完备的多媒体课件；开设了功能齐全的在线网络平台，采用现代教学方法手段建立了良好的理论和实验教学体系。课堂教学所有的教学内容都可以在课程的在线网络平台上得到，方便学生预习、复习和自学，学生反响较好。

本课程组的主要成员既有丰富的教学经验，又有开展科研工作的能力，把学科的先进知识反馈到教学第一线，对部分专业和部分授课内容采用双语教学，对学生的素质培养起到重要作用，在省内具有一定的影响力。

6-1-2 学生评价（填写学生的评价意见）

学习有一定难度，但学习资源很丰富，孙老师的教学录像很有用，讲授内容通俗易懂，举的例子很多也很实用，让我们很容易就理解了。

老师乐于和我们交流，倾听我们的意见和想法，帮助我们学习。

老师讲课时候举了很多实际的例子，很有意思。

课程网站上资源很多，方便我们随时学习，对我们预习和复习都有很大帮助。

老师很负责，耐心细致的讲解和答疑，能让我学到很多东西。

网站上的课件很有用，配合课本看重点很清楚。

6-1-3 社会评价（课程面向社会开放后，相关人员的评价）

该课程内容丰富，特色鲜明，教学目标明确。师资力量较强，结构合理，在省内有一定的影响力。教学团队工作认真负责，教学方法合理，教学手段多样，教学特色鲜明。课程组紧跟科技发展，在多年教学实践探索中，不断更新教学理念，整合课程体系，改革教学方法，将数学知识和具体工程应用相结合，建立系统模型，讨论信号处理的基本分析方法，较好的体现了理论和实践的联系，收到了良好的教学效果，学生评价较好。

6-2 效果与影响

课程教学效果及影响概述

该课程内容丰富，特色鲜明，教学目标明确。师资力量较强，结构合理，在省内有一定的影响力。教学团队工作认真负责，教学方法合理，教学手段多样，教学特色鲜明。课程组紧跟科技发展，在多年教学实践探索中，不断更新教学理念，整合课程体系，改革教学方法，将数学知识和具体工程应用相结合，建立系统模型，讨论信号处理的基本分析方法，较好的体现了理论和实践的联系，收到了良好的教学效果，学生评价较好。

7.支持与服务

学校支持措施：

学校、学院将在人、财、物、实验室等各方面全力支持课程组的工作，特别是：

1、组织管理方面：建立健全的网站管理制度，落实课程在线网络平台的具体负责人员，实现日常网络的维护、资源录入和更新、在线答疑和留言管理等功能；

2、人才方面：引入优秀的教学、科研人才加入本课程的教学和工程实践中；

3、财务方面：在课程在线网络平台的建设、更新和完善上给予财政支持；

4、课程建设方面：组织专业团队为课程组录制教学视频，制作微课素材。

课程共享和学分互认情况：

目前还未开展课程共享和学分互认，下一步拟与周边高校进行课程共享，之后再开展学分互认工作。

8. 承诺与责任

1. 学校和课程负责人保证申报所使用的课程资源知识产权清晰，无侵权使用的情况；
2. 学校和课程负责人保证课程资源内容不存在政治性、思想性、科学性和规范性问题；
3. 学校和课程负责人保证课程资源及申报材料不涉及国家安全和保密的相关规定，可以在网络上公开传播与使用。

课程负责人签字：

学校公章：

日期：

9. 课程审核情况

申报院校初审意见	(签字盖章) 年 月 日
省级专家组评审意见	专家组组长 (签字) : 年 月 日
教育厅审批意见	四川省教育厅 年 月 日