

《通信电子电路课程设计》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习	<input checked="" type="checkbox"/> 课程设计	<input type="checkbox"/> 毕业设计	
课程编码	7261421	总学时	1周	学分	1
课程名称	通信电子电路课程设计				
课程英文名称	Course design of communication electronic circuit				
适用专业	通信工程				
先修课程	(7069201) 模拟电子技术、(7023513) 高频电子线路				
开课部门	信息学院电子工程系实验中心（电工电子）				

二、课程简介

本课程为通信工程专业选修课。本课程为学生模拟通信电路设计奠定基本理论与实践基础，目的是让学生熟悉通信系统的设计与实现，掌握电路硬件设计、线路实现基本技能，了解通信系统复杂工程问题解决办法，培养学生通信系统开发实践能力。

三、课程目标及其支撑的毕业要求

（一）本课程支撑的毕业要求指标点

指标点 3-1：能够针对特定需求，完成对复杂信息与通信工程中电路单元与电路系统的设计与开发。

指标点 4-2：能够针对信息与通信工程领域复杂工程问题进行实验方案设计，开展实验并获取实验数据。

指标点 4-3：能够对在应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。

（二）本课程的具体目标及达成途径

1. 通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中无线通信系统的设计与开发能力，包括二次变频电路、鉴频电路系统。（支撑毕业要求指标点 3-1）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑）

2. 通过课程学习，能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程

问题进行实验方案设计，开展实验并获取实验数据，获取本振信号等数据。（支撑毕业要求 4-2）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑，专题研讨，对二次变频经典电路分析的基础上，适当引入实用电路分析，如实用调谐电路）

3. 能够对在通信电子电路应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。（支撑毕业要求 4-3）（达成途径：课堂讲授、课后作业、每周答疑，专题研讨，在经典电路单元设计的基础上，恰当引入信息与通信工程系统中的复杂电路介绍或者研究内容）

课程目标与毕业要求的关系矩阵

课程目标	毕业要求指标点		
	3-1	4-2	4-3
课程目标 1	√		
课程目标 2		√	
课程目标 3			√

达成途径详细说明：

课堂讲授：重点突出，思路清晰，注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。

自主学习：给出电路设计要求，引导学生自主查阅资料，在实验前给出电路设计程序和电路设计图。使用开发工具按照指导书对基本数字电路模块进行设计练习，为解决复杂电路设计奠定基础。

实验：学生按照实验指导书熟悉工具使用流程，完成实验设计内容，教师根据学生的问题提供针对性指导。

答疑：学生自主学习和实践过程中随时答疑。

（三）本课程对解决复杂工程问题能力的培养

本课程通过较系统地介绍电话机基础知识与关键技术，使本专业的学生了解和掌握有关电话通信的知识与技术，扩大自己的知识结构。本课程以电话机关键技术讲授为主，通过二次变频电路、调谐电路、滤波电路、鉴频电路、低频功放电路搭建，让每个学生都能对电话通信有深入理解与实践锻炼，培养学生的通信素养，提高实践动手能力，为培养知识面广、多技能的复合型人才打下基础。

通过知识讲授、课内实验等环节贯彻培养学生解决复杂工程问题能力的理念和要求，实现本课程的课程目标。

（四）课程思政目标

1. 通过介绍通信工程领域中无线通信系统的设计与开发相关的科技与产业成就，增强学生的自豪感和文化自信，激发通信专业学生的科技报国情怀与

使命担当；

2. 通过分析信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题，帮助学生理解集成电路卡脖子技术的重要性，结合党和国家建设的重点任务进行分析，帮助学生树立社会主义核心价值观和社会责任感；

3. 通过课程及实验相关训练，培养学生的工作态度和责任意识，树立爱岗敬业的职业品质。

四、教学内容及基本要求

第一章 分析设计任务

(1) 教学内容

1.1 调频接收电路

1.2 超外差接收电路

1.3 低频功放电路

(2) 基本要求

掌握：超外差接收机原理。

理解：鉴频电路

了解：超外差调频接收机开发流程

(3) 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 1（“通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中无线通信系统的设计与开发能力，包括二次变频电路、鉴频电路系统。”）支撑课程思政目标 1（“通过介绍通信工程领域中无线通信系统的设计与开发相关的科技与产业成就，增强学生的民族自豪感和文化自信，激发通信专业学生的科技报国情怀与使命担当。”）

第二章 方案选择

(1) 教学内容

2.1 超外差调频接收机电路结构

2.2 Protel 电路图绘制

(2) 基本要求

掌握：超外差调频接收机原理。

理解：超外差调频接收机电路划分方法

了解：Protel 绘制电路图过程

(3) 支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题进行实验方案设计，开展实验并获取实验数据，获取本振信号等数据。”），课程目标 3（“能够对在通信电子电路应用研究、工程

设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。”），支撑课程思政目标 2（“通过分析信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题，帮助学生理解集成电路卡脖子技术的重要性，结合党和国家建设的重点任务进行分析，帮助学生树立社会主义核心价值观和社会责任感。”）

第三章 电路的设计、器件选择

（1）教学内容

- 3.1 高频电路器件选择
- 3.2 低频电路器件选择
- 3.3 电路设计基本方法

（2）基本要求

- 掌握：电路设计基本方法。
- 理解：高频电路器件选择方法
- 了解：高频电路设计基本流程

（3）支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题进行实验方案设计，开展实验并获取实验数据，获取本振信号等数据。”），课程目标 3（“能够对在通信电子电路应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。”），支撑课程思政目标 3（“通过课程及实验相关训练，培养学生的工作态度和责任意识，树立爱岗敬业的职业品质。”）

第四章 电路绘制与焊接、调试

（1）教学内容

- 4.1 电路绘制方法
- 4.2 电路焊接方法
- 4.3 电路调试方法

（2）基本要求

- 掌握：电路绘制方法、电路焊接方法。
- 理解：电路调试方法
- 了解：高频电路特性

（3）支撑的课程目标

本单元支撑课程目标 2（“通过课程学习，能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题进行实验方案设计，开展实验并获取实验数据，获取本振信号等数据。”），课程目标 3（“能够对在通信电子电路应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。”），支撑课

程思政目标 3（“通过课程及实验相关训练，培养学生的工作态度和责任意识，树立爱岗敬业的职业品质。”）。

五、课程学时分配

总学时为 1 周共 5 天，其中课堂讲授 0.5 天，实验 4.5 天。指导自学 5 天。

课程各环节学时分配如下：

序号	教学内容	讲授 (天)	实验 (天)	总计 (天)	总计 (天)
1	分析设计任务	0.5		0.5	0.5
2	方案选择		1	1	2
3	单元电路的设计、器件选择		1.5	1.5	2
4	电路图、PCB 板图的绘制、电路焊接		2	2	0.5
	总计	0.5	4.5	5	5

六、教学设计与教学组织

（1）课堂讲授

教学过程中，教师应以建立概念、形成知识体系为基础，指出每个知识点的内涵和外延，并着重解决重点和难点问题。课堂上以设计应用电路为目标，注重引导学生互动，调动学生学习的主动性，培养学生发现问题和分析问题的能力。

（2）指导自学

鉴于学时数限制，同时为了培养学生的自主学习和终身学习能力。对通信带你路的设计提出自学要求，并指导自学。自主学习内容既包括对 Protel 工具的使用练习，也包括需要查阅文献获得的知识（相关通信电子电路基本原理），还包括先修课程关联内容（调谐电路、变频电路等）。。

七、教材与参考资料

教材：

《通信电子电路综合实验》（第一版），余萍、程文清、车麟麟著，清华大学出版社，出版时间 2012 年，ISBN 号 9787302276852

参考书：

（1）《高频电子线路》（第一版），金伟正、代永红、王晓艳、罗义军主编，清华大学出版社，出版时间 2020 年，ISBN 号 9787302552185

（2）《高频电子线路》（第一版），许雪梅主编，清华大学出版社，出版时间 2021 年，ISBN 号 9787302576037

八、课程考核方式与成绩评定标准

采用百分制，总评成绩由平时成绩和综合电路设计报告成绩两部分组成，平时成绩占 50%（出勤、课堂互动、课堂测试等 25%，操作验收 25%），综合电路设计报告成绩占 50%（电路设计 20%，编译及仿真结果分析 10%，编程下载结果及分析 10%，心得总结 10%）。

采本课程的成绩按百分制给定，由两部分组成：

验机成绩 50%（出勤 20%，电路性能 30%），报告成绩 50%。

毕业要求达成度评价依据与办法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
指标点 3-1	验机、课程设计报告	验机成绩 50%；课程设计报告成绩 50%
指标点 4-2	验机、课程设计报告	验机成绩 50%；课程设计报告成绩 50%
指标点 4-3	验机、课程设计报告	验机成绩 50%；课程设计报告成绩 50%

九、大纲制(修)订说明

本大纲基于 2019 年版课程大纲，按照《中国工程教育专业认证标准》对以下几方面进行了修订：

- (1) 修订了课程目标，强调要培养学生分析解决实际工程问题的能力；
- (2) 增加了课程思政目标及实现方式；
- (3) 对课程的考核方式、成绩的评定办法做了更明确的规定。

大纲执笔人：李争平

大纲审核人：庞枫骞

开课系主任：白文乐

开课学院教学副院长：宋 威

制（修）订日期：2022 年 1 月

《通信电子电路》课程教学目标达成度评价表

课程编号：7261411 学期： 班级： 人数： 教师：

课程目标 支撑环节	平时 (10%)	考核验收 (40%)	课程设计报告成绩 (50 %)			课程 总评成绩 (100%)
	课堂互动 测验、实验出勤	实验项目 操作、功能验收	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3	
学生平均得分						
目标分值	10	40	20	20	10	100
课程目标	支撑毕业要求		评价内容	目标分值	平均得分	达成度结果
课程教学目标 1: 通过课程学习, 使学生具备对复杂信息与通信工程领域中无线通信系统的设计与开发能力, 包括二次变频电路、鉴频电路系统。(支撑毕业要求指标点 3-1)	指标点 3-1: 能够针对特定需求, 完成对复杂信息与通信工程中电路单元与电路系统的设计与开发。		课堂互动 (测验、实验出勤)	7		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.5 + \frac{\text{目标1平均得分}}{20} \times 0.5$ (此处填本课程目标达成度)
			实验项目	10		
			课程设计报告课程目标 1	20		
课程教学目标 2: 通过课程学习, 能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题进行实验方案设计, 开展实验并获取实验数据, 获取本振信号等数据。(支撑毕业要求 4-2)	指标点 4-2: 能够针对信息与通信工程领域复杂工程问题进行实验方案设计, 开展实验并获取实验数据。		课堂互动 (实验出勤)	1		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.5 + \frac{\text{目标2平均得分}}{10} \times 0.5$ (此处填本课程目标达成度)
			实验项目	20		
			课程设计报告课程目标 2	20		
课程教学目标 3: 能够对在通信电子电路应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。(支撑毕业要求 4-3)	指标点 4-3: 能够对应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。		课堂互动 (实验出勤)	1		$\frac{\sum \text{平时平均得分}}{\sum \text{平时目标得分}} \times 0.5 + \frac{\text{目标3平均得分}}{10} \times 0.5$ (此处填本课程目标达成度)
			实验项目	10		
			课程设计报告课程目标 3	10		
课程教学目标总体达成度				100	(此处填写课程总成绩)	总评平均分/100
评分标准及观测点						
(1) 课堂互动评分标准 课堂互动包含两个部分, 课堂测验和实验出勤。实验出勤采取扣分制, 每缺勤一次, 扣除 0.1 分, 迟到 1 次, 扣除 0.05 分。计算每个课程目标时, 采用全部实验出勤成绩的四分之一参与计算。课堂测验按照回答正确率计算成绩, 回答错误每次扣 0.05 分, 不参与回答每次扣 0.1 分。						

(2) 课程设计报告评价方法

观测点	优	合格	需改进
	100分 ←-----→ 0分		
系统方案设计及理论分析	研究方法适当，方案设计合理，理论分析正确	研究方法仅能解答部分研究问题，方案设计及理论分析一般	研究方法不合理，方案设计及理论分析不正确
系统实现方法	系统实现方法正确，原理图或程序完整、规范，可读性强；实现步骤清晰明了。	系统实现方法基本正确，原理图或程序基本完整、规范，有一定可读性强；实现步骤基本清楚。	系统实现方法不正确，原理图或程序有部分遗漏或明显错误；实现步骤不完整。
结果及分析	阶段结果和系统结果分析完整，结论合理，逻辑清楚	阶段结果和系统结果分析基本完整，结论基本合理，逻辑基本清楚	阶段结果和系统结果分析不完整，结论有明显错误，逻辑不清
报告质量	报告结构完整，层次清晰，方法和结论各部分彼此关联整合，格式规范	报告结构安排有部分遗漏，论证层次系统性不强，格式比较规范	报告结构安排缺乏逻辑性，论证系统性和条理性差，重要部分遗漏，格式不规范

(3) 实验项目

计算每个课程目标时，采用考核验收成绩的四分之一参与计算。

序号	观测点	优	合格	不及格	权重
1	理论基础	小组成员对实验所需理论知识非常清楚	小组成员对实验所需理论知识基本清楚	小组成员对实验所需理论知识不清楚	0.2
2	实验方案设计与创新性	总体方案完全符合科学性，有完整系统性，方案非常合理并有一定创新，可以直接实施	总体方案有一定科学性，系统性一般，方案基本合理，基本没有创新，经过修改后可以实施	总体方案系统性欠缺，方案不合理，需要进行重新方案设计	0.2
3	工具使用及实践能力	实验和测试能力非常强，仪器可以熟练使用	实验和测试能力非常强，仪器可以熟练使用	实验和测试能力弱，仪器不会使用	0.2
4	问题分析与解决能力	实验过程中发现问题，主动查阅资料解决问题	实验过程中发现问题，在老师帮助下查阅资料，解决问题	实验过程中发现问题，未能解决	0.2
5	分析总结	实验数据、实验结果及实验过程的记录分析和总结非常完整和准确	实验数据、实验结果及实验过程的记录分析和总结基本完整和准确	实验数据、实验结果及实验过程的记录分析和总结有错误或缺失	0.2

<p>课程目标、毕业要求指标点达成度分析(包括此次考核普遍存在的问题及原因分析)</p>	<p>1. 达成度评价的方法描述</p> <p>本课程采用平时成绩（课堂互动，包括课堂测验和实验考勤）、实验项目、课程设计报告等形式进行学生课程目标达成的考核。另外，本课程还对学生进行了课程目标达成度问卷调查，调查结果分析作为本课程目标达成评价的辅助（问卷样式见附件）。</p> <p>2. 问题：</p> <p>对学生达成课程目标（毕业要求指标点）情况进行分析，发现如下问题：</p> <p>3. 原因分析：</p> <p>通过分析，产生如上问题的主要原因是：</p>
<p>持续改进意见</p>	

附：抽样班级的成绩列表

《通信电子电路》课程教学目标达成情况问卷

班级：

姓名：

学号：

一、你对《通信电子电路》课程的教学目标、知识以及能力培养要求了解的程度如何？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

二、你通过什么途径了解课程的目标、课程目标与毕业要求的关系？

- A. 教师讲述
- B. 学习内容
- C. 自己感悟
- D. 其他途径

三、你对《通信电子电路》课程教学目标与毕业要求的关系了解的程度？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

四、请根据自己学习情况，认真填写下表（下表分值仅用来做课程目标达成评估，与学生成绩无关）

序号	课程教学目标	通过本课程的学习，我达成课程教学目标情况				得分
		90-100	75-90	60-74	0-59	
1	课程教学目标 1： 通过课程学习，使学生具备对复杂信息与通信工程领域中无线通信系统的设计与开发能力，包括二次变频电路、鉴频电路系统。（支撑毕业要求指标点 3-1）	完全掌握利用通信系统开发工具，实现二次变频电路、鉴频电路的设计的方法，很好的理解了模块式设计方法，建立了高频电路设计思维。	较好的掌握利用通信系统开发工具，实现二次变频电路、鉴频电路的设计的方法，较好的理解了模块式设计方法，建立了高频电路设计思维。	基本掌握利用通信系统开发工具，实现二次变频电路、鉴频电路的设计的方法，基本理解了模块式设计方法，基本建立了高频电路设计思维。	部分能够利用通信系统开发工具，实现部分二次变频电路、鉴频电路的设计的方法，未能理解模块式设计方法，未能建立高频电路设计思维。	

2	课程教学目标 2: 通过课程学习,能够针对信息与通信工程领域中通信电子电路复杂工程问题进行实验方案设计,开展实验并获取实验数据,获取本振信号等数据。(支撑毕业要求 4-2)	能够非常熟练的通过实验方案设计和专业实验设备,对设计电路进行实验验证,获取实验数据,能非常准确的分析实验结果,并完善系统设计方案。	能够较熟练的通过实验方案设计和专业实验设备,对设计电路进行实验验证,获取实验数据,能较为准确的分析实验结果,并完善系统设计方案。	基本能够通过实验方案设计和专业实验设备,对设计电路进行实验验证,获取实验数据,在分析实验结果时会存在不够准确的现象,系统设计方案不够完善。	部分能够通过实验方案设计和专业实验设备,对设计电路进行实验验证,获取实验数据,在分析实验结果、完善系统设计方案时会出现明显错误或者遗漏。
3	课程教学目标 3: 能够对在通信电子电路应用研究、工程设计和应用开发中的实验数据、现象和结果进行合理分析和解释。(支撑毕业要求 4-3)	能够非常熟练的通过电路分析和电路系统仿真,验证系统设计的完整性,完善系统设计方案。	能够较为熟练的通过电路分析和电路系统仿真,验证系统设计的完整性,完善系统设计方案。	基本能够通过电路分析和电路系统仿真,在教师指导下,验证系统设计的完整性,完善系统设计方案。	未能够通过电路分析和电路系统仿真,验证系统设计的完整性,在完善系统设计方案上有些不知所措。

五、在通信电子电路课程中,你认为最容易掌握的部分是?

- A. 高频电路开发基本概念 B. 原理图设计 C. 变频电路设计
D. 调谐电路设计 E. 鉴频电路设计 F. 滤波电路设计 G. 电路性能分析
H. 低频功放电路设计

六、在数字电子技术课程中,你认为学习最困难的部分是?

- A. 高频电路开发基本概念 B. 原理图设计 C. 变频电路设计
D. 调谐电路设计 E. 鉴频电路设计 F. 滤波电路设计 G. 电路性能分析
H. 低频功放电路设计

七、你对教师授课过程的满意程度?

- A. 非常满意
B. 比较满意
C. 基本满意
D. 不满意

八、你认为《通信电子电路》课程授课教师应该最应该在如下哪个方面进行加强?

- A. 讲解语速 B. 课程进度 C. 实验指导 D. 联系最新技术进展
F. 备课认真程度 G. 课堂互动 H. 答疑时间

九、你对课程的其他建议

毕业要求指标点达成度评价表

毕业要求 指标点	课程目标	课程目标 达成度 d_i	权重 ω_i	毕业要求指标点 达成度评价价值	指标点达成度评价方法
3-1	课程目标 1		1		评价值=目标值 $\times \sum d_i \times \omega_i$
4-2	课程目标 2		1		评价值=目标值 $\times \sum d_i \times \omega_i$
4-3	课程目标 3		1		评价值=目标值 $\times \sum d_i \times \omega_i$