

电路与信号分析

Analysis of Circuits and Signals

一、基本信息

课程代码:【2050276】

课程学分:【3】

面向专业:【网络工程】

课程性质:【系级选修课】

开课院系: 信息技术学院网络工程系

使用教材:

教材:【电路与信号分析, 贾永兴等, 机械工业出版社, 2020.12】

参考书目:【电路分析基础(第5版), 李瀚荪, 高等教育出版社, 2017.3】

【信号与系统(第5版), 钱玲等, 电子工业出版社, 2017.6】

【电路、信号与系统分析基础, 李哲英等, 科学出版社, 2016.3】

课程网站网址:

先修课程:【数字逻辑电路 2050213】

二、课程简介

《电路与信号分析》课程是网络工程专业的一门专业选修课。本课程主要内容包括直流电阻电路分析、电路定理及安全用电常识、信号分析基础、电路时域分析、信号与系统的频域分析。本课程的主要特点是理论性较强,同时紧密结合工程技术问题。通过本课程的学习使学生掌握电路分析与信号与系统的基本原理和基本分析方法,掌握信号与系统的时域、变换域分析方法,理解各种变换的基本内容、性质与应用。特别要建立信号与系统的频域分析的概念以及系统函数的概念,为学生进一步学习后续课程奠定系统分析和系统设计所需的理论基础和工程基础,提高学生分析问题和解决问题的能力。

三、选课建议

本课程适合网络工程专业的学生在第三学期时选修,要求学生具有高数和数字逻辑方面的基本知识和应用能力。

四、课程与专业毕业要求的关联性

专业毕业要求	关联
毕业要求 1 (LO1) 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂网络工程问题。	●
毕业要求 2 (LO2) 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂网络工程问题, 以获得有效结论。	●
毕业要求 3 (LO3) 设计解决方案: 能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案, 包括满足特定需求的网络系统设计方案、网络工程实施方案和网络测试方案, 并	

能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	
毕业要求 4 (LO4) 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到有效的结论。	●
毕业要求 5 (LO5) 使用相关工具：能够针对复杂网络工程问题，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。	
毕业要求 6 (LO6) 工程与社会：能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析，评价网络工程实践和复杂网络工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 7 (LO7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂网络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8 (LO8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	●
毕业要求 9 (LO9) 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	●
毕业要求 10 (LO10) 沟通：能够就复杂网络工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
毕业要求 11 (LO11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12 (LO12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	

备注：LO=learning outcomes（学习成果）

五、课程目标/课程预期学习成果

序号	课程预期	课程目标 (细化的预期学习成果)	教与学方式	评价方式
1	LO11	根据所学知识能够分析现有工程问题，并对问题提出相应解决方案。	案例、联结、比拟教学法	期末考试 阶段测试
2	LO21	1.能有分析集总参数电路模型的能力。	联结比拟教学法	课堂小测验 实验报告 阶段测试
		2.能有利用等效思想分析复杂电路	联结比	课堂小测验

		的能力。	拟教学法	实验报告 阶段测试
		3.能根据应用需要系统角度来研究和分析电路特性的能力。	案例教学法	课堂小测验 实验报告 阶段测试
3	LO41	能根据应用需在深刻理解本课程理论知识的基础上, 具有应用各种分析方法, 解决一般电类工程问题的能力。	案例教学法 项目教学法	实验报告 课堂小测验 阶段测试
4	LO84	能够理解并遵守移动通信的相关职业道德和规范, 能够在移动通信实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。	合作学习教学法 项目教学法	综合测评
5	LO92	1.具备良好的身体素质和明确的个体意识, 具有在团队框架下承担个体责任、发挥个体作用的能力。	合作学习教学法	综合测评
		3.能用创新的方法或者多种方法解决复杂问题或真实问题。	项目教学法	综合测评

六、课程内容

单元1 直流电阻电路分析（理论学时：10，实验学时：2）

知识点：电路组成、电路基本概念、电路定律、等效变换、电路问题方程解决方法

技能点：电路模型的概念、电路的电流（压）及参考方向、电路元件定义及分类、基尔霍夫电流（KCL）和电压（KVL）定律、电阻串并联转换及电源转换、节点法和网孔法的应用

通过本单元的学习, 使学生了解电路分析的一般方法, 培养学习兴趣。要通过对直流电阻电路基本概念和定律的学习, 培养学生对于实际电路抽象为模型概念的理解能力, 确立以两类约束作为电路分析依据的思维方法。要使学生理解等效的概念、依据、方法及应用, 具备简化分析复杂问题的能力。要培养学生“把握实质, 提炼思路”的科学思维方法, 重点掌握用方程法分析解决电路问题的思路。

单元2 电路定理与安全用电常识（理论学时：4，实验学时：2）

知识点：电路定理、安全用电

技能点：齐次定理、叠加定理、大功率传输条件及其应用、触电相关知识及生活安全用电

通过本章的学习, 使学生进一步掌握电路分析方法的应用, 引导学生从具体分析中总结规律, 培养学生举一反三、触类旁通的能力。对同一电路问题, 可引导学生采用等效、方程、定理等多种方法分析并进行比较、联想, 以拓宽思路。

单元3 信号分析基础（理论学时：4）

知识点：信号的概念、信号的分析

技能点：时域描述、典型信号的定义及特性、信号的变换和运算及波形、信号分解方法

通过本章的学习, 使学生能够从信号的角度来分析理解电路中的电压电流等变量, 建立从直流到交流、从恒定量到随时间变化动态量的拓展, 同时掌握常用信号的基本特性, 掌握信号表示式和波形图的描述方法, 以及信号运算的基本规则, 建立信号分解的思想, 为后续分析复杂问题打下初步的知识和能力基础。

单元4 动态电路系统的时域分析（理论学时：10，实验学时2）

知识点：状态变量、一阶动态电路方程、系统特性判别方法、系统响应、卷积

技能点：电容和电感特性、直流一阶电路三要素法、判断线性及时不变和因果性、动态电路数学模型建立方法、响应的分解及求解、卷积的计算及应用

通过本章的学习，使学生掌握动态元件的定义、伏安关系及其性质，并深刻理解动态电路的基本概念和工作过程，培养逻辑推理和逻辑思维能力。同时建立将具体电路问题抽象至系统层面进行分析的科学思维方法，形成从宏观系统的高度求解电路零状态响应问题的工程素养。这部分的讲解可采用对比联想的启发式教学方法，引导学生将具体电路与抽象系统建立联系。

单元5 信号与系统的频域分析（理论学时：12，实验学,2）

知识点：傅里叶级数及变换、系统函数、LTI 系统、信号采样

技能点：周期信号与非周期信号的傅里叶变换、频谱、傅里叶变换的性质及应用、系统函数的表示方法及利用、信号采样的概念和采样定理及计算方法

通过本章的学习，使学生建立变换域的思想，从频域的角度讨论信号表示、系统特性和系统响应，突出信号与系统的频率特性，揭示信号的时域特性与频域特性之间的联系，掌握从频域角度分析和解决实际问题的基本方法，同时为也为后学课程中分析如调制、滤波等通信和信号处理的实际问题奠定基础。这部分的讲解可采用启发式、探究式和问题牵引式教学方法，引导学生发散思维，培养学生理论联系实际、分析解决实际问题的能力。

七、课内实验名称及基本要求

序号	实验名称	主要内容	实验时数	实验类型	备注
1	元器件的检测与基尔霍夫定律的验证	掌握基本元器件标称值的读取方法。掌握万用表使用方法。验证基尔霍夫电压、电流定律。	2	验证型	
2	等效电源定理的研究	掌握网络伏安特性的测量方法。验证最大功率传输条件。	2	验证型	
3	一阶动态电路分析	掌握 RC 电路组成原理。分析元件参数改变对零状态和零输入响应的影响，观测频率特性。	2	设计型	
4	矩形信号的频谱分析	理解信号频域测量原理。测量周期矩形脉冲信号频谱，分析周期、脉冲宽度对频谱特性的影响。	2	设计型	

八、评价方式与成绩

总评构成 (1+X)	评价方式	占比
1	期末考试（闭卷）	40%
X1	实验考核	20%

X2	作业及阶段测试	20%
X3	课堂及平时表现	20%

撰写人：王瑞

系主任审核签名：蒋中云

审核时间：2021年9月