# 《通信系统仿真实训》教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 通信系统仿真实训 | **英文名称** | Communication  System Simulation Training |
| **课程性质** | 工程实践 | **课程代码** | 22122040 |
| **总学时** | 1周 | **学分** | 1 |
| **开课学期** | 第4学期 | **先修课程** | 信号与系统 |
| **适用专业** | 通信工程 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

《通信系统仿真实训》是通信工程专业的实践环节教学，是培养学生动手能力、编程能力的重要教学环节。通过虚拟仿真实训，使学生会用Matlab软件进行通信系统的仿真，掌握Matlab编程的基础知识，会用Matlab仿真常用的通信系统，使学生进一步巩固课堂上学到的有关通信系统方面的理论知识，培养学生的编程能力，将学生所学的专业知识、专业技能与常用开发工具相结合，对通信系统有更深刻和直观的认识。

**三、课程目标**

**课程目标1：**培养学生的软件编程能力，会用Matlab编程仿真专业问题；其次是通过此次仿真实训，对通信系统有更加直观、深刻的认识，建立起系统的概念，明晰通信系统的工作原理，了解通信系统的应用范围。（**支撑毕业目标2**）

**课程目标2：**通过本课程的学习，应使学生开阔视野，学会Matlab编程，能用Matlab对通信系统的一些简单问题进行编程仿真，提高学生使用软件编程的动手能力。（**支撑毕业目标3**）

**课程目标3：**提高学生对软件价值的认识水平和求真务实的科学精神。（**支撑毕业目标1**）

**课程目标4：**提高学生的爱国情怀、科技报国的理想。（**支撑毕业目标4**）

1. **课程目标对毕业要求指标点的支撑**

表4-1 课程目标对毕业要求指标点的支撑

| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.应用工程知识  2.分析工程问题  4.研究工程问题 | 1. 应用工程知识：具备数学、自然科学、工程基础知识和通信工程专业知识，并能熟练运用相关知识解决通信系统、通信与信息工程等领域的复杂工程问题。  2. 分析工程问题：能应用数学、自然科学、工程基础知识和通信工程专业知识的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析通信系统、通信与信息工程等领域的复杂工程问题，以获得有效结论。  4.研究工程问题：能够基于科学原理，采用科学方法对通信工程领域的复杂问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | M |  |  |  |
| 3. 设计/开发解决方案 | 3. 设计/开发解决方案：能够设计针对通信系统、通信与信息工程领域各种复杂工程问题的解决方案，并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。 |  | M |  |  |
| 5. 运用现代工具 | 5. 运用现代工具：能够针对通信工程领域的复杂工程问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括进行系统建模、仿真运行、预测分析等，并能够理解其局限性。 |  |  | M |  |
| 8 恪守职业规范 | 具有人文社会科学素养、社会责任感，树立正确的人生观和价值观，能够在通信工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 |  |  |  | M |
| 12. 发展/提高自我： | 12. 发展/提高自我：具有自主学习和终生学习的意识，能认识到自我发展与提高的重要性，并且掌握自主学习方法，具有不断学习和适应发展的能力。 |  |  |  | M |

注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

1. **教学内容与实施手段**

表5-1教学内容与进度要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **章节** | **小节内容** | **要求** | **具体要求** | **学生成果** | **课程目标** | **学时** |
| **第1章**  **通信系统与仿真专业基础** | 1. 通信系统与仿真专业基础 | 理解 | 1. 通信系统概述   (2) 通信系统的组成 (3) 通信系统的分类 （4） 仿真技术与通信仿真 | 理解通信系统的组成、分类 | 2 | 2 |
| **第2章MATLAB编程介绍** | 1. MATLAB的语言结构及环境参数 | 理解 | (1) MATLAB的语言结构 (2)环境参数 (3) 命令与文件的编辑与建立 | 理解 MATLAB的语言结构 、环境参数；掌握命令与文件的编辑与建立。 | 1 | 1 |
| **第3章**  **MATLAB语言入门** | 1. Matlab语言的工作空间，数据的存储和调用 | 掌握 | (1) Matlab语言的工作空间 (2) 数据的存储和调用 (3)数据输出格式 | 掌握数据的存储和调用 | 2 | 22 |
| 2.变量的命名及Matlab控制流语句 | 掌握 | (1) 变量的命名； (2)Matlab控制流语句 | 掌握变量的命名、控制流语句 | 1 | 22 |
| 3.矩阵运算 | 掌握 | (1) 矩阵运算 | 掌握矩阵的运算方法 | 3 | 11 |
| **第4章**  **MATLAB图形系统** | MATLAB图形系统 | 掌握 | (1) 基本的绘图函数；(2) 二维、三维图形绘制；(3)线型，记号，颜色，坐标轴的修改；(4)图形打印，图形窗口的分割。 | 掌握绘图函数，会绘制二维、三维图形，会使用线型、记号、颜色。 | 4 | 2 |
| **第5章**  **SIMMULINK入门** | SIMMULINK入门 | 理解 | (1) SIMMULINK基本知识； (2) SIMMULINK的窗口；(3) 模块内部参数的设置； (4)模型的构造，学会子系统的建立和封装； (5) S函数设计。 | 理解SIMMULINK基本知识 | 1 | 2 |
| **第6章**  **信号产生与观测** | 信号产生与观测 | 掌握 | (1) 信号产生和观测模块的参数设置； (2) 示波器、眼图和误差分析模块及其相关函数。 | 掌握信号产生与观测的方法 | 2 | 2 |
| **第7章**  **调制与解调** | 调制与解调 | 了解 | (1) 了解调制/解调在通信系统中的作用；（2）掌握模拟调制/解调的MATLAB和simulink仿真。 | 了解调制/解调在通信系统中的作用和仿真方法 | 3 | 2 |

**表5-2 实验教学内容与进度要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序**  **号** | **实验名称** | **实验内容与方法** | **实验**  **要求** | **实验**  **类型** | **实验**  **学时** | **课程目标** |
| 1 | Matlab操作基础 | 掌握Matlab实验环境等 | 必做 | 验证 | 2 | 2 |
| 2 | Matlab语言基础知识  及简单程序设计 | 掌握变量的定义和分类等 | 必做 | 验证 | 2 | 3 |
| 3 | Matlab程序设计 | 掌握Matlab常用的几种程序结构 | 必做 | 验证 | 2 | 3 |
| 4 | Matlab绘图练习 | 掌握Matlab的几种绘图方法 | 必做 | 验证 | 2 | 4 |
| 5 | SIMULINK入门 | 掌握SIMULINK的基本使用 | 必做 | 验证 | 2 | 3 |
| 6 | 信号产生与观测 | 掌握信号产生和观测模块的参数设置 | 必做 | 验证 | 2 | 1 |
| 7 | 调制与解调 | 掌握模拟调制/解调的MATLAB和simulink仿真。 | 必做 | 验证 | 2 | 2 |

表5-3 课程实施手段

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采用手段** | **具体目标** |
| 1 | 以课堂教学为主，结合小组讨论与实验。 | 帮助学生建立工程观念，培养学生的工程分析能力。 |
| 2 | 课堂教学采用多媒体课件、结合视频演示。 | 提高学习效率，加深学生对通信系统仿真的感性认识。 |
| 3 | 小组讨论采用启发式教学，通过学生协作、自主学习的答辩模式进行，让学生自主分工、查阅资料、研究分析与制作汇报报告。 | 培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力。 |

**六、课程思政**

表6-1 课程思政内容

|  |  |
| --- | --- |
| **课程思政教学内容** | ① 诚信：认真付出，努力做事，坚持科学观和实事求是精神。 |
| ② 友善：保持平和、宽容的心去对人做事，团结协作，尊长爱幼。 |
| ③ 爱国：爱党爱国的家国情怀、民族自豪感。 |
| ④ 敬业：做事吃苦耐劳，工作精益求精。 |
| ⑤ 其它：可持续发展观、积极向上的人生观。 |

表6-2 课程思政具体案例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属章节/**  **案例名称** | **案例教学目标** | **思政元素** |
| 1 | 第3章  MATLAB语言入门 | 1. 让学生理解掌握数据的存储和调用 2. 掌握变量的命名、控制流语句 3. 培养学生理论联系实际的哲学观 | **理论联系实际的哲学观。**  通过课堂学习Matlab的理论知识，通过实验上机编程，实际操作Matlab,理论与实践相结合，让学生树立实践是检验真理的唯一标准的哲学观。 |
| 2 | 第5章  SIMULINK入门 | （1）理解SIMMULINK基本知识。  （2）培养学生研究开发国产计算软件的志向。 | **科技报国的理想。**  介绍美国限制哈尔滨工业大学使用MATLAB软件的事情，告诉同学们现在要努力学习，为以后开发具有我国自主知识产权的国产计算软件而努力。 |

**七、考核及成绩评定**

（1）考核方法

本课程考核采用平时成绩+期末考试的综合考核方式，即：

**总成绩= 期末考试成绩\*70%+平时成绩\*30%**

平时成绩分为2部分：分组讨论（20%）和实验（10%）。

各考核环节及权重如表7-1所示。

表7-1 考核环节及权重表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称  课程目标 | 平时成绩 | | 期末  考试  （70%） | 成绩  比例  （%） |
| 实验  （10%） | 分组  讨论  （20%） |
| 课程目标1 | 0 | 3 | 20 | 23 |
| 课程目标2 | 0 | 4 | 30 | 34 |
| 课程目标3 | 10 | 6 | 20 | 36 |
| 课程目标4 | 0 | 7 | -- | 7 |
| 合计 | 10 | 20 | 70 | 100 |

（2）考核内容及评价标准

① 期末考试：占总成绩70%。提交一份课程设计报告。要求报告按封面、摘要、关键词、正文、参考资料的顺序撰写和装订。字数不少于2000字。

正文应包括的内容：

A.课题要求、课程设计的目的、意义；

B.基本原理介绍；

C.设计方案说明；

D.测试结果及分析。

② 分组讨论：占总成绩的20%。每章知识检验通过小型答辩完成，汇报小组按照学号轮流方式进行，采用组内推荐方式确定具体汇报人。评分按查阅文献情况、团队协作、素材准备、问题分析、现场叙述交流和回答问题情况等进行评价。小组讨论主题由任课老师根据教学内容针对每章拟定，评价方式如表7-2所示。

表7-2小组讨论评价方式表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核内容** | **比例** | **优** | **良** | **中** | **差** |
| PPT结构 | 15% | 13-15 | 11-13 | 9-11 | 0-9 |
| PPT讲解 | 15% | 13-15 | 11-13 | 9-11 | 0-9 |
| 问题回答 | 25% | 22-25 | 19-22 | 15-19 | 0-15 |
| 团队协作 | 20% | 18-20 | 16-18 | 12-16 | 0-12 |
| 书面报告 | 25% | 22-25 | 19-22 | 15-19 | 0-15 |
| 合计 | 100% | 90-100 | 80-90 | 60-80 | 60以下 |

③ 实验：占总成绩的10%。一共做7个实验，并要求学生写出实验报告。

④ 按照工程教育认证标准和学校人才培养要求，考核以学生能力是否有效达成为基准。为保障学生课程培养能力的达成，规定期末考试卷面成绩低于45分（不含45分）总评成绩一律为不及格。

⑤ 考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行1次。

⑥ 考核依据《计算机与电气工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

**八、课程质量评价和持续改进**

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价值=∑每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价值=（∑各考核环节所得分数×权重值）/课程目标总分值

3、针对学生课程目标未达成者，通过优秀学生与其沟通交流及任课教师进一步专题辅导改进；整体达成度较差部分，任课教师通过抽查与学生交流、分析问题，作进一步教学内容及方法的改善。

**九、教材与主要参考资料**

**1.教材**：邵佳 主编，《MATLAB/Simulink通信系统建模仿真实例精讲》（第一版），电子工业出版社，2009年6月。

**2.教学参考书目：**

张德丰 主编，《MATLAB通信工程仿真》（第一版），机械工业出版社，2010年1月。

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 职称 | 承担的教学工作 |
| 谭明涛 | 副教授 | 课程负责人，主讲教师 |

执笔人：谭明涛

系（室）审核机构：通信工程教学大纲审核小组

组长：邵湘怡

审核执行人（签字） 朱明旱 2022年11月15日

教学院审核机构：计电学院教学大纲审核小组

组长：李建英

审核执行人（签字）: 宋武 2022年12月30日