《**无线通信技术课程设计**》课程教学大纲

执笔人：杨汨 编写日期：2022年11月

# 课程基本信息

1．课程编号：P401131B

2．课程平台：创新实践平台

3．课程模块：综合实践模块

4．课程性质：选修

5. 学时/学分：32学时/1学分

6．先修课程：通信原理，无线通信基础

7．适用专业：通信工程专业

8．教学单位名称：电子信息工程学院

# 二、课程教学目标及学生应达到的能力

本课程以小型课题方式来加深、扩展对无线通信基本理论的理解，着重体现理论知识的运用，通过本课程的学习，学生应具备一定的动手能力和知识应用能力。课程目标及能力要求具体如下：

1. 掌握无线通信链路设计需要的数学基础，能运用线性代数、矩阵分析等数学知识及信号与线性系统分析方法，建立无线链路信号处理系统模型，进行无线链路的设计和性能分析。

2. 利用USRP软件无线电平台和LabVIEW设计卷积码实验、分集实验、均衡实验、扩频实验、正交频分调制实验或多输入多输出实验，比较不同的配置和实现方式的性能差异。

3. 学生通过分成不同的小组完成实验任务，每个小组设组长一名，负责任务分工。每个组的任务包括知识调研、链路设计、链路实现、仿真调试和总结分析。

# 三、课程教学目标和毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 课程目标 |
| 3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，结合文献研究，对信息工程中复杂工程问题进行识别、描述及建模分析，形成有效结论。 | 3.1 明确设计需求，确定设计目标、实际限制条件，确定设计性能指标。 | 1 |
| 5. 研究：能够针对信息工程中的复杂问题，基于相关科学原理进行方案研究，通过查阅文献、设计仿真或实验、分析数据以及综合信息等科学方法，对比候选方案的综合技术性能，给出有效结论。 | 5.3 利用计算机软硬件技术及仿真工具，以及电路基础知识，设计实验或仿真方案，分析数据并综合信息，评估并比较方案技术性能。 | 2 |
| 10. 个人与团队：具有协作精神和团队意识，能够在多学科背景下的团队中担任负责人或普通成员，并对自己在团队中承担的角色担负责任，完成角色的工作任务。 | 10.2 能够与本专业及不同学科的团队成员合作，担任成员或领导者，承担个人责任，并协作完成团队任务。 | 3 |

# 四、课程教学目标及学生应达到的能力

# 结合无线通信系统的技术发展历程、国内相关产业从无到有到强的发展、相关科研和工程人员的奋斗故事、工程实践中的艰苦探索精神等，培养学生理性批判、勇于创新的科学精神，实事求是、精益求精的工匠精神，科技报国、自力更生的报国情怀。

# 五、课程教学内容和要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识单元 | 知识点 | 推荐学时 | 重点支持指标点 |
| 1 | 介绍设计要求 | Labview和USRP介绍 | 2 | 3.1 |
| 卷积编译码实验目标和要求 |
| 分集实验目标和要求 |
| 均衡实验目标和要求 |
| 扩频通信实验目标和要求 |
| OFDM实验目标和要求 |
| MIMO实验目标和要求 |
| 2 | 设计 | 调研相关资料，并设计无线链路 | 10 | 5.3，10.2 |
| 3 | 调试 | 利用Labview和USRP调试所设计的系统 | 16 | 5.3，10.2 |
| 4 | 撰写报告 | 分析仿真数据，比较不同方案的性能，并撰写实验报告 | 4 | 5.3，10.2 |

# 六、课程教学方法

课程的教学以课堂讲授和设计答疑为主。

1. **课堂讲授**

1．采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自学获得自己想学到的知识。

2．在教学内容上，讲授LabVIEW和USRP的基本知识，并对课程设计的任务、目标、要求和主要内容做详细的介绍。

3．理论教学与工程实践相结合，引导学生应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用现代设计方法和手段，进行理论分析和仿真，培养其识别、表达和解决无线通信专业相关工程问题的思维方法和实践能力。

**（二）设计答疑**

无线通信技术课程设计的主要任务是学生通过分组合作的形式完成一个通信链路环节的独立设计、开发和仿真调试过程，目的是培养学生运用实验方法研究解决无线通信专业实际工程问题的能力。

鼓励学生结合自己的兴趣进行选择题目自主实验。

**（三）课程思政**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 知识点 | 思政元素 |
| 1 | 设计要求 | 无线通信发展史和产业化进程 | [科学精神，家国情怀]尊重科学发展规律，注重国家科技产业发展和产业升级。 |
| 2 | 设计和调试 | 软件无线电软件编程硬件设备调试 | [探索精神，工程思维]科学研究中的艰苦钻研和探索精神。注重工程思维，提升实践能力。 |
| 3 | 撰写报告 | 采集数据、分析图表、撰写报告、回答拓展问题 | [实事求是，科学严谨]科学研究和论文撰写中实事求是的治学精神，培养科研诚信意识。 |

# 七、课程考核

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程成绩构成及比例** | **考核环节** | | **目标分值** | **考核/评价细则** | **对应的课程目标** |
| 面试成绩占总评成绩的40%，实验报告成绩占总评成绩的60% | 面试验收 | 设计模块 | 10 | 根据每个实验的实验情况单独评分 | 1，2，3 |
| 分析模块 | 15 | 根据每个实验的实验情况单独评分 | 1，2，3 |
| 回答模块 | 15 | 教师针对设计的题目设计和实现部分进行提问，根据回答的情况考查解决问题的实践能力、口头和文字表达能力。 | 1，2，3 |
| 实验  报告 | 设计方案撰写 | 20 | 根据每个实验的实验情况考查实验的设计方案是否合理，包括方案的可行性、效率和资源开销。 | 1，2，3 |
| 设计成果展示 | 20 | 考查课程设计方案实施的成果，包括正确性、与理论的偏离和实施的效率。 | 1，2，3 |
| 理论分析 | 10 | 考查对设计的实施成果的理论分析和解释，理论应能正确解释实验现象。 | 1，2，3 |
| 扩展问题回答 | 10 | 考查对课程设计的扩展问题回答的正确性 | 1，2，3 |

**八、本课程与其它课程的联系与分工**

本课程的先修课程为《通信原理》和《无线通信基础》。

**九、建议教材及教学参考书**

1. 北京交通大学无线通信技术课程设计课程组，《北京交通大学无线通信技术课程设计实验指导书》
2. Andreas F.Molisch著，田斌等译，无线通信（Wireless communications），第2版，北京，电子工业出版社，2015年

**十、大纲审核人**

**十一、学院审核程序说明**

由xx系制定，负责本科教学工作的系主任审核，经学院教学指导委员会审核批准。

**十二、学院审定日期**

**附：达成度评价方法：**

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：





课程目标评价内容及符号意义说明如附表1。

附表1 课程评价考核基本信息表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标评价内容 | 课程设计成果及面试 | | | 实验报告 | | | | 课程总评成绩 |
| 设计模块 | 分析模块 | 回答模块 | 设计方案撰写 | 设计成果展示 | 理论分析 | 扩展问题回答 |
| 目标分值 | 10 | 15 | 15 | 20 | 20 | 10 | 10 | 100 |
| 学生平均得分 | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | B4 | A1+A2+A3+B1+B2+B3+B4 |

课程目标达成度评价值计算具体说明如附表2。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核环节** | **目标分值** | **学生平均得分** | **达成度计算示例** |
| 课程目标1 | 设计模块 | 10 | A1 | 课程目标1达成度= |
| 分析模块 | 15 | A2 |
| 回答模块 | 15 | A3 |
| 设计方案撰写 | 20 | B1 |
| 设计成果展示 | 20 | B2 |
| 理论分析 | 10 | B3 |
| 扩展问题回答 | 10 | B4 |
| 课程目标2 | 设计模块 | 10 | A1 | 课程目标2达成度= |
| 分析模块 | 15 | A2 |
| 回答模块 | 15 | A3 |
| 设计方案撰写 | 20 | B1 |
| 设计成果展示 | 20 | B2 |
| 理论分析 | 10 | B3 |
| 扩展问题回答 | 10 | B4 |
| 课程目标3 | 设计模块 | 10 | A1 | 课程目标3达成度= |
| 分析模块 | 15 | A2 |
| 回答模块 | 15 | A3 |
| 设计方案撰写 | 20 | B1 |
| 设计成果展示 | 20 | B2 |
| 理论分析 | 10 | B3 |
| 扩展问题回答 | 10 | B4 |