《轨道交通信号综合实验》课程教学大纲

执笔人：李正交 周兴 编写日期：2020年11月

**一、课程基本信息**

1．课程编号：P401082B

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：必修

5．学时/学分：32/1

6．先修课程：轨道交通信号基础、列车运行控制技术（A）、车站信号自动控制

7．适用专业：轨道交通信号与控制

8．教学单位名称：电子信息工程学院

**二、课程目标及学生应达到的能力**

《轨道交通信号综合实验》是轨道交通信号与控制专业本科生专业必修课，着重培养学生解决复杂工程问题的综合能力和高级思维。

本课程的主要任务是通过课堂教学、分组实验、专题研讨等环节培养学生解决复杂工程问题的能力和思维，使学生理解轨道交通运营系统与信号系统的基本组成和工作原理，掌握轨道交通列车运行控制关键系统操作原则与故障处理过程，掌握现代工程和信息技术工具的使用方法，培养信号分析的思维能力与计算能力，增强培养自主创新能力的意识。本课程注重以学生团队协作能力的培养，不同实验项目采用多种分组形式，帮助学生理解团队工作中不同角色的责任。

课程目标及能力要求具体如下：

**课程目标1.** 能够根据所学知识设计实验方案，并对不同方案实验效果进行对比分析，选择最优实验方案；

**课程目标2.** 能够运用现代工程和信息技术工具，对实验结果有效性进行分析，并理解工具的局限性，认识国家自主创新的重要性；

**课程目标3.** 能够以小组为单位进行实验，通过合理的实验分工，最终协同合作完成实验任务。

**课程目标4.** 强化学生工程伦理教育，传承精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和交通强国的使命担当。

**三、课程目标和毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标对毕业要求的支撑关系** |
| 4. 设计/开发解决方案 | 4.2 依据解决方案，实现系统或模块，在设计实现环节上体现创造性。 | 课程目标1 |
| 6. 使用现代工具 | 6.1 学会使用现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。 | 课程目标2 |
| 10. 个人与团队 | 10.1 理解团队工作中不同角色的责任，具有协作精神。 | 课程目标3 |

**四、课程教学内容和要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **知识单元**  **（章节）** | **知识点** | **教学 要求** | **推荐学时** | **教学**  **方式** | **支撑课程目标** | **思政元素** |
| 1 | 综合实验  概述 | 轨道交通信号系统发展概述、轨道交通信号综合实验内容、组织形式与考核方式 | 理解 | 2 | 讲授 | 3 | 【爱国主义、使命担当】在教学过程中向学生介绍詹天佑、茅以升等铁路先驱，讲述他们的英雄事迹，鼓励学生学习先驱们不畏艰险、勇于开拓、攻坚克难  【家国情怀】介绍我国在轨道交通信号系统技术方面国产化进程以及科技创新的巨大成就。加强学生对我国轨道交通技术创新的认识，厚植家国情怀。 |
| 2 | 基础设备类  综合实验 | 列车运营系统虚拟仿真系列实验 | 理解 | 14 | 讲授/实验 | 2 | 【自主创新精神】介绍我国在高铁方面取得的建设成果，引导学生充分认识国产化与自主创新的重要性  【人生价值观】介绍中国列车运行控制系统（CTCS）从CTCS-0级到CTCS-4级的发展历程，了解轨道交通设备的国产化与创新不易。加深学生对大国工匠精神的认识，培养学生的爱国情怀，鼓励学生努力学习专业知识，为我国轨道交通行业的发展做出贡献。 |
| 信号与控制虚拟仿真系列实验 | 理解 |
| 3 | 车地通信类综合实验 | 应答器信息传输实验 | 掌握 | 6 | 讲授/实验 | 2 | 【了解前沿技术、创新探索】通过VR实验了解前沿技术，通过实验提升学生的分析问题能力和解决复杂工程问题的综合能力，熏陶学生的创新探索精神；通过对应答器和机车设备的了解，强化学生的历史责任与使命感，厚植学生的家国情怀。 |
| 轨道电路信息传输实验 | 掌握 | 1，2，3 |
| 4 | 中心及车站类综合实验 | 分散自律调度集中实验 | 掌握 | 4 | 讲授/实验 | 1，3 | 【爱国主义】通过国产化道路的介绍，激发学生的民族自豪感和爱国热情 |
| 车站信号自动控制实验 | 掌握 | 2 |
| 信号集中监测实验（选做） | 理解 | 1，2，3 |
| 5 | 列控系统类  综合实验 | 高铁列控系统综合实验 | 理解 | 6 | 讲授/实验 | 2 | 【自主创新、团队协作】通过列控系统的介绍，鼓励学生努力学好专业知识，具备自主创新的探索精神，提升快速跟踪关键技术发展和解决复杂工程实践问题的能力。通过实验锻炼学生团队协作能力。 |
| 城轨信号系统综合实验 | 理解 | 1，3 |
| 实验分析研讨 | 理解 | 讨论 | 2，3 |
| 6 | 考核测评 | 覆盖第1-5章阶段内容及综合考核内容 |  | 2 |  | 1，2，3 |  |

**五、课程教学方法**

**（一）线上实验引导**

借助学校课程平台与中国大学MOOC开展线上课程，教师给出实验的基本方法和理论，帮助学生为完成该实验建立基本的知识基础并形成实践操作的整体思路，同时对实验中的难点、要点及要注意的问题进行分析介绍，引导为主，培养学生自己分析问题，找出最优解决方案的能力。

**（二）混合实验指导**

依托国家虚拟仿真实验教学项目开展线上实验，依托国家级实验教学示范中心半实物开展线下实验，为学生提供实验指导，包括：布置基本实验要求、协助学生选择最优实验方案，确定团队分工并分析实验结果、协助解决实验中的问题，总体上注重培养学生协作完成实验的能力，包括团队协作、最优方案实现、解决实验问题等。

**（三）线下分析研讨**

组织线下研讨会总结分析学生在实验中出现的问题，在分析过程中引导学生主动参与研讨，协同合作运用现代工程和信息技术工具分析实验结果、总结实验成果等。

**（四）课程思政**

以我国轨道交通的发展历史、技术创新相关案例为载体，将专业知识与思政育人元素相结合，将课程思政案例有机融入相关知识点和教学环节中，通过案例讲解、学生提问、课后调研、课堂展示等方式，在进行知识传授、能力培养的同时“润物无声”地实现价值塑造。

**六、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** |
| 实验完成度占总评成绩的30% | 过程考察 | 15 | （1）主要考核学生的实际操作能力、实验的规范性、团队合作情况及实验的结果。  （2）由教师根据学生设计实验的方案、团队协作、交流情况综合评定，也可以同时引入小组互评的形式作为参考。 | 1，3 |
| 单元测评 | 15 | （1）依托“铁道信号综合”MOOC资源，评价学生对课程主要知识点的掌握程度；  （2）MOOC五个单位测试成绩，乘以其在总评成绩中所占的比例计入总评成绩。 | 1 |
| 实验结果  占总评成绩的40% | 实验报告 | 40 | （1）主要考核学生实验方案的合理性、实验结果分析的完整性；报告有个人及团队报告，考核其团队分工与协作能力。  （2）各类实验报告单独评分，取各类实验报告成绩的平均值作为此环节的最终成绩。 | 1，2，3 |
| 期末考核占总评成绩的30% | 期末考试 | 30 | （1）采用笔试（开卷）形式，卷面成绩100分，以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例计入课程总评成绩。  （2）考核内容须体现对于实验方案、现代工具应用及团队协作实验效果的考察，不仅包括对各类实验知识点的独立考核，还需要包括综合运用多种方案设计实验分析和解决问题能力的考核。考试题型为：分析题、作图题、设计题和简答题等。 | 1，2，3 |

**七、本课程与其它课程的联系与分工**

本课程先修课程为“轨道交通信号基础”、“列车运行控制技术（A）”和“车站信号自动控制”。

本课程主要目标是培养学生对轨道交通信号与控制专业知识的综合实践运用以及团队协作能力，相关专业理论知识会有简单介绍，但主要由其它相关课程完成理论知识的学习。需要的专业知识主要包括列车运行控制系统、车站信号自动控制、轨道交通信号设备等；需要的专业技能主要包括计算机仿真分析程序编写、示波器等仪器仪表使用等。

本课程的后续教学环节为“专业生产实习”和“毕业设计”。学生在“专业生产实习”环节将前往现场接触“轨道交通信号综合实验”相关专业设施，借助本课程专业技能的训练理解专业工程实践和轨道交通信号复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。“轨道交通信号综合实验”课程所涉及的运营系统与信号系统实验内容广泛应用于轨道交通信号与控制专业“毕业设计”各工程应用场景中。

**八、建议教材及教学参考书**

[1] 戴胜华, 李正交. 轨道交通信号与控制综合实验. 北京：中国铁道出版社.2017年.

[2] 郭进. 铁路信号基础. 北京：中国铁道出版社.2010年.

[3] 徐洪泽. 车站信号自动控制. 北京：中国铁道出版社.2012年.

[4] 唐涛. 列车运行控制系统. 北京：中国铁道出版社.2012年.

**九、大纲审核人**

**十、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。

**十一、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，字母*A*、*B*和*C*则分别表示学生实验完成度、实验结果和期末考核的实际平均得分，其中，*A*= *A*1+*A*2；实验完成度、实验结果和期末考核分别占总评成绩的30%、40%、30%。

附表1 课程评价考核基本信息表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标评价内容** | **实验完成度** | | **实验结果** | **期末考核** | **课程总评成绩** |
| 过程考察 | 单元测评 | 实验报告 | 期末考试 |
| 目标  分值 | 15 | 15 | 40 | 30 | 100 |
| 学生平均  得分 | *A*1 | *A*2 | *B* | *C* | ( *A*1+ *A*2) +*C* |

课程目标达成度评价值计算具体说明如附表2。

附表2课程达成度评价计算方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 过程考察 | 15 | *A*1 | 课程目标1达成度= |
| 单元测评 | 15 | *A*2 |
| 实验报告 | 40 | *B* |
| 期末考试 | 30 | *C* |
| 课程目标2 | 实验报告 | 40 | *B* | 课程目标2达成度= |
| 期末考试 | 30 | *C* |
| 课程目标3 | 过程考察 | 15 | *A*1 | 课程目标3达成度= |
| 实验报告 | 40 | *B* |
| 期末考试 | 30 | *C* |
| 课程总体目标 | 总评成绩 | 100 | ( *A*1+ *A*2) +*C* | 课程总目标达成度= |