**《铁路行车调度指挥自动化》课程教学大纲**

执笔人：王剑 编写日期：2022年11月

**一、课程基本信息**

1．课程编号：M401085B

2．课程平台：专业教育平台

3．课程模块：专业拓展选修课程模块

4．课程性质：选修

5．学时/学分：32/2

6．先修课程：铁道信号基础，铁路车站信号自动控制，铁路列车运行控制技术

7．适用专业：轨道交通信号与控制、智能装备与系统

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**

《铁路行车调度指挥自动化》是工科高等学校轨道交通信号与控制、智能装备与系统等专业的基础类课程，旨在让学生系统的掌握铁路行车调度指挥自动化知识。

本课程是相关专业基础课，具有很强的实践导向性和逻辑性，对于学生运用相关知识了解、掌握并解决铁路运行组织相应问题具有重要的引导性，与普速、高速铁路的工程实践紧密结合。课程着重介绍了铁路行车调度指挥自动化系统的理论和技术基础，通过讲述系统的基本概念、基本功能和基本应用，以供学生在学习课程后对铁路行车调度指挥自动化系统的组成、系统设计及实际应用有全面的掌握，为其更加深入了解调度组织的基本思想、掌握铁路作为一种计划性运输系统的核心方式、现场列车运行相关设施运行机理提供指导，为后续接触更为深入的专业课程并开展课程实践奠定必要的基础。本课程注重以行车调度指挥系统自动化、智能化、协同化发展历程为载体，以国家交通强国战略的实施应用为导向，将专业知识与思政育人元素紧密融合，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观。

课程目标及能力要求具体如下：

课程目标1. 掌握铁路行车调度指挥自动化系统设计的知识基础，了解铁路运输生产过程中行车调度的过程以及需求，进行行车调度指挥自动化系统的需求分析，具备工程与社会、环境和可持续发展、创新意识、与家国情怀等能力和素养。

课程目标2. 掌握铁路行车调度指挥自动化系统设计的基本原理，包括采用电子、通信、计算机技术完成行车指挥自动化系统的设计原理和实现方法，能够运用这些原理和方法进行行车调度指挥自动化系统的性能分析和优化设计，培养学生的工程师责任意识。

课程目标3. 通过研究性教学环节，锻炼学生的自主学习能力，培养学生主动扩展专业视野，独立思考和追踪技术发展趋势的意识，培养学生的工程伦理意识。

**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** |
| 2. 工程知识 | 2.3 将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于工程问题的计算分析。 | 课程目标1 |
| 3. 问题分析 | 3.2 结合文献研究，将工程问题进行有效分解和明确表述。 | 课程目标2 |
| 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** |
| 1 | 绪论 | 行车调度指挥自动化系统的概念 | 掌握 | 4 | 讲授 | 1, 2 |
| 调度集中在国内外的技术及应用发展历程 | 了解 |
| 高速铁路调度集中系统的研究现状及发展趋势 | 了解 |
| 2 | 铁路运输调度 | 铁路运输组织过程（运输调度组织架构、列车运行图、铁路运输生产管理办法以及列车运行图调整方法） | 掌握 | 4 | 讲授  练习 | 1, 2 |
| 3 | 调度集中功能原理 | 调度集中系统的功能和原理 | 了解 | 8 | 讲授  练习 | 1, 2, 3 |
| 调度集中系统的基本结构、系统的控制模式等基本内容 | 掌握 |
| 调度集中系统中的核心技术：进路控制、列车追踪技术及列车运行调整计划 | 掌握 |
| 4 | 调度集中系统网络结构 | 调度集中系统的网络结构 | 了解 | 2 | 讲授 | 2, 3 |
| 调度集中系统中心局域网、车站局域网、系统广域网的网络结构以及连接方式 | 掌握 |
| 5 | 调度集中系统接口关系 | 调度集中系统与TDCS的关系、与车次号系统的接口、与计算机联锁系统的接口、与列控中心的接口 | 掌握 | 2 | 讲授 | 1, 2, 3 |
| 调度集中系统与无线调度命令传输系统的接口、与无线调车监控系统的接口 | 了解 |
| 6 | 国内外典型的铁路行车调度指挥自动化系统 | 新一代自律分散调度集中系统的基本概念、原理及结构 | 掌握 | 4 | 讲授 | 1, 2 |
| 相关的国内外铁路行车调度指挥自动化系统 | 了解 |
| 7 | 专题研究  （研究性学习） | 数学模型分析、测算与工具验证、实际工程案例分析，报告撰写与陈述答辩 | 掌握 | 4 | 报告  答辩 | 3 |
| 8 | 课程实验 | CTC仿真软件实验教学 | 掌握 | 4 | 讲授  实验 | 2, 3 |

**五、课程教学方法**

**（一）课堂讲授**

（1）在教学方法上，充分融合思政元素将学生观念的培养与技术专业素养培养进行结合，结合多媒体教学与传统板书，采用启发式、引导式教学为手段，以调度指挥典型案例教学为载体，激发学生的学习兴趣，培养学生发现问题、理论联系实践、分析解决问题的能力。

（2）在教学内容上，以建立概念、形成整体思路为基础，指出每章的重点和难点部分；上课时，适当提出一些问题，引导学生分析讨论，以调动学生的主动性，活跃课堂气氛提高课堂质量，集中学生注意力。

（3）在教学过程中采用电子教案，多媒体教学与传统板书、教具教学相结合，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。

（4）在教学过程中，以调度指挥交通系统专用软件为工具，利用我国高速铁路实际分散自律调度集中系统软件进行演示及实验，指导学生通过观看调度集中软件的操作过程，了解该软件的构成及基本原理，强化理论学习成果对实践应用的指导意义。

（5）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数据分析、方案设计、软件操作验证，在第2单元、第3单元末尾设置练习课进行测试与训练，并通过专题研讨环节培养学生理解、分析和解决实际工程问题的思维方法和实践能力。

**（二）专题研究（Project）**

通过专题研讨活动，培养学生主动学习意识和举一反三和探索质疑的思维方式，锻炼学生自主学习能力。结合教学内容进展设置适当的专题报告作业，可以包括需求分析、技术分析、新技术追踪等，布置学生以个人或分组方式完成理论或仿真分析、撰写分析报告、课堂报告分析结果并开展讨论。

专题研究环节组织形式及要求如下：

（1）学生个人或分组完成技术调研或理论研讨，提交书面分析报告，并进行课堂口头报告和讨论，对关键问题进行评讲。在课堂讨论中，引导同学交流研究心得，提出疑难问题，开展讨论，对分析研究的结果进行评价比较，从而使学生能够相互借鉴，从不同角度获得对同一问题的充分理解，提出对同一问题的多个解决方案，相互促进，共同提高；

（2）选题包括两类：计算分析类、工程分析设计类，其中：

计算分析类：要求根据给定的场景条件说明，针对通过能力特定分析目的，完成建模、数据分析、运算与分析，所完成的专题研究报告应该包括以下内容：

1）问题、目标、数据来源及实施对象描述；

2）通过能力分析处理方法；

3）通过能力分析过程及结果展示；

4）分析、比较、总结与思考。

工程设计类：要求根据选题中描述的运行计划实施目标，运用特定方法、工具给出完整的列车运行计划设计方案，鼓励运用专用软件工具进行设计方案编制、模拟分析及验证，并结合动手操作过程形成自己的思考，所完成的专题研究报告应该包括以下内容：

1）问题、目标、实施对象描述；

2）运行计划设计及结果展示；

3）运行计划评价与验证结果展示（鼓励基于专用软件进行测算、模拟、验证）；

4）所完成的设计分析对列车调度管理、运行效率等方面的思考与展望。

要求学生分组分工完成文献查阅、分析、设计、计算、验证等，提交报告并完成答辩展示。

**（三）课程思政**

将课程思政案例（如下表所示）有机融入相关知识点和教学环节当中，通过案例讲解、学生提问、课后调研、课堂展示等多种方式，在进行知识传授、能力培养的同事“润物无声”地实现价值的塑造。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节 | 知识点 | 思政元素 |
| 1 | 绪论 | 1.1 行车指挥自动化的概念和发展历史 | [科学精神、家国情怀]科学的可靠性发展规律，科学与实事求是实验的精神，中国在行车指挥自动化系统发展过程中所起到的作用 |
| 2 | 绪论 | 1.3高速铁路调度集中系统的研究现状及发展趋势 | [科学精神]介绍高铁的特点，以及中国高铁的发展情况和高铁调度集中系统的发展，介绍铁路工程师的爱国精神。 |
| 3 | 铁路运输调度 | 2.运行图调整过程建模的过程，进行比较分析。 | [社会伦理] 通过这个研究专题锻炼学生采用最优化方法解决运行图调整的能力，优化设计过程中需要遵循的公理和定理，特别是通信信号系统的安全要求、法规要求等。 |
| 4 | 调度集中系统功能原理 | 3.1调度集中系统的框架体系 | [工程思维]可靠性是系统整体设计的重要内容，在工程中如何通过可靠性的分配降低系统成本，同时提高系统的可靠性水平。 |
| 5 | 调度集中系统功能原理 | 3.3调度集中系统中的核心技术：进路控制、列车追踪技术及列车运行调整计划。 | [社会伦理]行车调度需要遵循社会的安全规定、伦理道德，需要在行车指挥中遵守对应的规则。 |

**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** |
| 平时成绩100分  占总评成绩的50% | 随堂  作业 | 基本概念  基本规律 | 15 | （1）主要考核学生对每章节知识点的复习、理解和掌握程度；  （2）每次作业按30分制单独评分，取各次成绩的平均值作为此环节的最终成绩。 | 1 |
| 基本分析  基本特性 | 15 | 2 |
| 阶段  测验 | 基本概念  基本规律 | 15 | （1）结合教学进度安排阶段考试，考查学生对相关知识的掌握程度，采用笔试方式。  （2）每次测验按30分制单独评分，取各次成绩的平均值作为此环节的最终成绩。 | 1 |
| 基本分析  基本特性 | 15 | 2 |
| 专题研究 | | 20 | （1）通过计算分析类选题，考察学生理解并掌握基础知识、规律的能力、灵活运用专业知识的能力，鼓励学生自主学习、独立思考和拓展创新。  （2）研究报告主要考察学生动手操作、思考实践并反馈基本方法、原理及知识点的水平。  （3）研究报告成绩按100分制单独评分，按其在总评成绩中所占的比例计入总评成绩。 | 1, 2 |
| 20 | （1）通过工程分析设计类选题，考察学生资料查阅、课程知识综合运用、计算机仿真工具使用、归纳总结和逻辑表达等能力，鼓励学生运用系统化思维及发散思维形成科学、合理的设计方案。  （2）研究报告主要考察学生动手操作、掌握专用工具、系统化理解并解决工程问题的水平。  （3）研究报告成绩按100分制单独评分，按其在总评成绩中所占的比例计入总评成绩。 | 3 |
| 期末考试100分  占总评成绩的50% | 期末  考试 | 基本概念  基本规律 | 50 | （1）采用笔试（闭卷）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）考核内容需考察综合运用基本概念、基本原理和分析方法解决调度组织方案设计、运行计划分析、工程运用问题的能力，设置一定比例开放式试题考察学生运用基础知识给出面向实践应用的设计方案的能力，内容需覆盖本课程在教学内容和要求中给出的所有理论知识点，并注意考察各知识点和方法的综合交叉运用。 | 1 |
| 基本分析  基本特性 | 50 | 2 |

**七、本课程与其它课程的联系与分工**

本课程与先修课程联系比较紧密，课程内容应避免重复。

先修课程：铁道信号基础

后续课程：无

**八、建议教材及教学参考书**

建议教材：

# [1]刘朝英，李萍，中国铁路分散自律调度集中，北京:中国铁道出版社，2009.

[2]中国铁路总公司，分散自律调度集中系统，北京:中国铁道出版社，2014.

[3]侯启同，调度集中和列车调度指挥系统，北京:中国铁道出版社，2008.

**九、大纲审核人**

上官伟

**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*、*C、D*分别表示学生作业、阶段测验、专题研究和期末考试的实际平均得分，其中，*A*= *A*1+*A*2，*B*= *B*1+*B*2，*C*= *C*1+*C*2，*D*= *D*1+*D*2；平时成绩和期末成绩分别占总评成绩的50%。

课程目标达成度评价值计算具体说明如附表2。