**电气工程及其自动化专业毕业设计（论文）教学大纲**

**一、课程基本信息**

1. 课程编号：（远程学院负责制定）

2. 课程层次：专升本

3. 课程性质：实践教学环节

4. 学时/学分：300/155. 适用专业：电气工程及其自动化

**二、毕业设计（论文）的教学目标及学生应达到的能力**

电气工程及其自动化专业毕业设计（论文）是专业教学过程中重要的实践环节，是学生在毕业前必修的综合性课程。旨在增强学生系统化运用所学专业知识的能力，提高面向电气工程领域复杂问题的全面分析、方案设计、综合评估及沟通交流能力，进而培养学生的创新意识与最优意识。同时，深入理解工程技术人员的社会责任感，坚守职业道德和匠心精神，建立科学世界观和服务于人民的家国情怀。毕业设计（论文）质量不仅是学生毕业和学位资格认定的重要依据，也是衡量专业教学质量的重要评价指标。

本课程的主要任务是通过开题报告、设计计算（或理论或数值研究、试验研究）设计图、计算书、论文等文档的绘制及撰写，毕业答辩等环节，培养学生在电气工程及其自动化相关领域内，运用所学知识，利用现代工具，使用电气工程及其自动化专业相关的法律、法规、专业规范、技术规程等，解决电气工程及其自动化实践问题的能力；评价电气工程及其自动化实践对环境、社会及其可持续发展等方面的影响，并制定相应的解决方案的能力等。课程目标及学生应达到的能力要求具体如下：

**课程目标1.** 培养学生综合应用所学自然科学原理、工程基础和专业知识进行电气工程领域复杂工程问题的原因分析和解决方案设计的能力，获得电气工程师和科学研究工作的初步训练。

**课程目标2.** 学生应能够通过分析国内外文献，了解工程问题的研究背景、意义和动态，利用综合基础知识及专业基础知识，发现并分析问题，并提出针对性强、可操作的解决方案，完成文献综述和开题报告。

**课程目标3.** 学生应能在教师指导下，考虑多因素（如技术经济、环境等）条件，使用现代工具（如文献检索工具、绘图软件、办公软件、通用分析软件、专业设计软件等），通过方案比选、建模分析，或理论研究或试验研究等手段，进行详细设计或项目管理研究或工程技术研究或运用维护研究，并绘制设计图，撰写设计说明书，完成研究论文，并满足电气工程专业相关的标准、规范等。

**课程目标4.** 用PPT清晰地展示、陈述自己的设计或研究意图、过程和结论，并能正确、有效地回答及交流专业问题。

**课程目标5.**培养学生在电气工程及交叉学科中运用工程管理技术与经济决策方法的能力。

**三、毕业设计（论文）的选题基本要求**

1. 毕业设计（论文）的选题应符合专业培养目标，满足人才培养基本要求，使学生在专业知识应用方面得到比较全面的训练。论文题目应与工作、社会等实际任务相结合，内容应属于学生所学专业或相关专业的范围。题目难度和工作量应适合学生的知识、能力、相应的实践条件和毕业设计所规定的时间，使学生经过努力能够完成。

2. 鼓励采用实际项目作为毕业设计（论文）题目，可结合学生工作实际拟定毕业设计（论文）题目。

3. 毕业设计（论文）选题要注重科学研究方法和创新方法的训练，综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素。理论研究的选题应满足科学研究的基本规律，覆盖科学研究的各个方面。工程设计的选题要符合工程实际要求，涵盖工程设计的各个环节。

4. 原则上一个学生一个题目，学生在教师指导下独立完成论文，工作量满足要求。

**四、毕业设计（论文）内容及要求**

**（一）命题**

**1. 题目类型**

题目类型主要包括理论研究型、工程设计型及软件开发型三类：

（1）理论研究型：以理论及算法研究为主要目标，侧重于探索、改进、验证。

（2）工程设计型：以复杂工程问题解决方案的设计及实验为主要目标，侧重于原理分析、方案设计、装置研制等。

（3）软件开发型：以面向电气工程领域的专业软件开发为主要目标，侧重于流程分析、功能设计、代码编写及调试等。

**2. 命题原则**

毕业设计题目及其任务的确定必须遵循以下原则：

（1）边界合理原则：命题要有明确及合理的边界，具有系统性和针对性，所要解决的工程问题应具有对象清晰、目标明确、任务具体等要点，避免命题范围太大，也要避免题目太小、太窄。

（2）难度适中原则：命题应综合考虑学生的知识水平和综合能力，难度不宜过高，应确保学生在合理进度下得到一定结论和成果，使学生能完成较好质量的毕业论文；还要考虑具有一定工作量，同时学生能在规定时间内完成。

（3）全面教学训练原则：命题必须符合电气工程专业培养目标及教学基本要求，尽可能地体现本专业基本训练内容，使学生受到全面的锻炼。

（4）理论联系实际原则：命题应尽可能运用本专业理论，结合生产、科研或实验室建设任务，实现理论联系实际的要求。

（5）可拓展原则：研究内容应有一定拓展空间，鼓励学生运用多学科的理论、知识与技能，使学生充分发挥能动性和创造力。

**（二）开题**

**1. 毕业设计（论文）任务书**

毕业设计（论文）任务书是学生接受毕业设计（论文）时的第一手原始资料，一旦选题确定，指导教师即应及时向学生下达毕业设计（论文）任务书。任务书应交代清楚研究内容、基本要求、应完成的工作及预期成果，应指明工作重点及难点，提供主要参考资料信息及检索关键词等。

**2. 毕业设计（论文）调研**

学生根据自身情况进行现场调研，调研工作的目的是获得实际数据和资料。

**3. 开题报告**

学生完成调研工作后，必须编写和提交开题报告，重点阐明以下几个问题：

（1）毕业设计（论文）工作的意义。**对理论研究型题目，**要重点分析研究意义，综述该选题的国内外研究现状及发展趋势，阐述选题所体现的综合基本训练或创新能力训练。**对工程设计型与软件开发型题目，**应阐述设计（论文）工作的作用与意义，介绍专业工具和技术手段，分析所体现的综合基本训练或创新能力训练；

（2）毕业设计（论文）工作的目标和内容。在分析已调研资料、数据和研究条件的基础上，根据设计（论文）工作要求,明确提出设计（论文）工作的目标和主要内容，并提出需要重点解决的问题以及可能会遇到的难点等。

（3）毕业设计（论文）拟采用的主要方法。介绍设计（论文）工作开展的思路及基本框架，并对按期完成任务的可行性进行分析。

（4）毕业设计（论文）工作的具体进度计划。

**（三）研究工作**

毕业设计（论文）的研究工作主要包括以下内容与要求：

**1. 理论研究型**

内容：应包括理论改进、理论验证、算法设计等工作环节，具备提出问题、分析问题、解决问题的三个步骤。必须通过广泛的文献调研，交代清楚研究现状、主流观点对比和未来发展方向。同时，设计理论相关模型，并针对仿真或实验结果讨论其合理性、适用性，提出独立评价及后续研究建议。

要求：理论研究内容应具有一定的理论性和实用性。无论是对已有的理论和方法的改进还是新提出的理论与方法，都需要有具体的应用实例。应有提出问题、分析问题、解决问题的基本步骤，有分析有综合，能够提出自己的观点。

**2. 工程设计型：**

内容：结合工程实际需求，独立完成工程设计工作。通过广泛调研整理所需遵循的现有设计标准、规范、技术指标，掌握和使用至少一种现代化设计工具。产品类设计应完成原型机试制、调试及功能实测；控制系统设计应提供流程框图、仿真验证。

要求：工程设计应遵守国家相关的设计标准或规范，用到的设计标准或规范应在正文给出或在参考文献中列出；采用工程专用画图软件完成标准工程图纸；对于复杂的控制系统设计，应通过计算机仿真对设计结果进行分析。

**3. 软件研发型**

内容：完成系统分析、系统设计、系统实施主要阶段。系统分析至少包括管理职能和需求调研、业务流程分析、管理模型或数据模型；系统设计至少包括功能结构设计、功能流程设计、输入输出设计、数据库设计等；系统实施至少包括软硬件平台配置、调试过程及功能验证。专业类软件应通过仿真或实测校验有效性和精度。

要求：软件研发应有软件系统需求分析、系统功能结构分析、系统的总体结构设计与系统详细设计、系统数据结构及接口设计、系统代码设计、系统运行测试、系统文档的整理与编写。

**（四）论文撰写**

1. 毕业设计（论文）文本的内容

（1）标题

标题应该简短、明确，要有概括性。

（2）摘要

要分别给出中英文摘要。以浓缩的形式概括研究课题的主要内容、方法和观点，以及取得的主要成果和结论。中文摘要在400个字以内为宜，应包括3-4个与设计（论文）密切相关的关键词。

（3）目录

（4）绪论

主要说明三个问题：设计（研究）背景，选题意义，课题的发展现状水平及存在问题。同时介绍设计（论文）的工作安排。

（5）正文

正文是对设计（研究）工作详细的表达，主要包括研究工作的基本假设和条件、基本概念和理论基础、理论推导与证明、设计计算、建模与仿真、实验方法与过程、软件实现方案、主要程序流程图，等等。不同选题可能仅包含上述部分内容。

（6）结论

结论部分是对整个研究工作进行归纳和综合而得出的总结，要总结设计（研究）的结果。包括所得结果与以前结果的比较，以及在课题研究中尚存在的问题和进一步开展研究的见解和建议。

（7）参考文献与附录

参考文献是毕业论文不可缺少的组成部分，应注意参考文献引用的规范性和格式的正确性。附录主要包括不宜放在正文中，但具有参考价值的内容，主要包括中文翻译原文和英文、原程序等。

2.毕业设计（论文）规范

毕业设计（论文）格式规范要求、毕业论文写作及排版等具体要求请详见《北京交通大学毕业设计（论文）规范》。

**五、毕业设计（论文）安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识单元（章节） | 知识点 | 教学要求 | 推荐学时 |
| 1 | 文献检索及整理归纳 | 文献综述及开题报告 | 通过收集、学习、研究文献资料，了解课题相关领域的最新发展动态，总结归纳出工程设计或研究的基本内容、程序和方法，撰写开题报告。 | 40 |
| 2 | 工程设计（或理论研究，或数值计算，或试验研究，或软件开发等） | 理论分析和计算，软件建模、计算及分析，试验研究及分析 | 根据使用功能、经济技术指标、环境与社会等因素，进行工程方案比选，培养学生的工程意识，建立工程整体概念。正确运用有关设计规范、规程、设计手册等专业工具书以及合理的分析方法建立正确的分析计算模型，进行设计和计算。或使用计算机软件进行建模计算、用数据处理软件或自编程序对计算结果进行分析。或利用有关理论方法、计算工具或试验手段，论述、探讨揭示某一理论或技术问题。或基于可靠性理论方法，开展电气故障分析与处理。 | 180~200 |
| 3 | 技术文件撰写 | 计算书、论文的撰写，设计图绘制 | 利用编辑软件撰写计算书、论文，利用绘图软件绘制工程图。 | 40~60 |
| 4 | 答辩 | PPT展示文件 | 使用多媒体清晰地展示、陈述自己的设计或研究意图、过程和结论。能够正确回答问题。 | 10~20 |

**附件：**

**电气工程及其自动化专业毕业设计（论文）题目一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 题目名称 | 对本题目的解释（可包含知识点、对写作技巧的要求等） | 备注 |
| 1 | 电力机车直供电故障诊断系统分析 | 掌握电力机车构成、绘制DC600V供电系统，通过现场数据，建立故障诊断系统。 |  |
| 2 | 机车牵引变流器常见故障分析及解决措施研究 | 掌握机车牵引变流器组成及工作原理，分析常见故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 3 | 机车电气系统常见故障原因分析及处理 | 掌握机车电气系统构成，分析常见故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 4 | 机车或车辆运行平稳性评价方法研究 | 掌握机车车辆动力学评价标准和方法，针对某型机车或者车辆开展动力学建模，对运行平稳性评价方法进行研究。 |  |
| 5 | 重载列车的平稳操纵研究 | 掌握重载列车构成，针对某线路，建立列车动力学模型，开展平稳操纵仿真分析。 |  |
| 6 | 客车空调机组常见故障分析及处理 | 掌握客车空调构成，分析客车空调机组常见故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 7 | 车辆制动机电气故障分析与研究 | 掌握车辆制动机构成，分析车辆制动机常见电气故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 8 | 机车牵引电动机悬挂装置的故障分析与处理 | 掌握机车牵引电动机悬挂装置构成，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 9 | 内燃机车辅助传动系统交流化研究 | 掌握内燃机车辅助传动系统构成及工作原理，开展交流传动系统设计研究。 |  |
| 10 | 动车组操纵方法的研究与改进方案 | 掌握动车组构成，针对某线路，建立动车组动力学模型，开展平稳操纵仿真分析研究。 |  |
| 11 | 动车组运行途中电气应急故障及处理方案研究 | 针对动车组运行途中的电气应急故障，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 12 | 动车组辅助供电系统故障分析及处理方法的研究 | 掌握动车组辅助供电系统构成及工作原理，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 13 | 机车/客车/动车组/地铁列车动力学性能分析 | 针对某型机车或者铁路客车或者动车组或者地铁车辆，建立动力学模型，开展列车动力学性能分析。 |  |
| 14 | 机车辅助电路功能模拟系统设计 | 掌握机车辅助电路构成，通过软件仿真其功能，建立模拟系统。 |  |
| 15 | 受电弓检测与诊断方法的研究 | 掌握受电弓工作原理，设计受电弓检测装置，开展受电弓故障诊断研究。 |  |
| 16 | 受电弓的损伤规律及预防措施研究 | 掌握受电弓结构原理，统计损伤数据，建立损伤分析模型，开展预防措施研究。 |  |
| 17 | 电力机车/动车组受电弓故障分析及处理方法研究 | 针对某型电力机车或者动车组受电弓故障，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 18 | 机车高压电器检修工艺设计 | 掌握机车高压电器结构，针对现有检修工艺开展优化分析。 |  |
| 19 | 减振装置对机车舒适性能影响的研究 | 掌握机车减振装置构成，建立相关动力学模型，开展舒适性分析研究。 |  |
| 20 | 不同的机车运转制交路适用机车类型研究 | 掌握机车运转制交路，开展不同的机车运转制交路下，适用机车类型分析。 |  |
| 21 | 安全风险管理在铁路车辆维修与行车安全方面的研究 | 检修车间（班组）是企业组织职工从事生产劳动的最基本的单位。研究车间安全管理，就是要保证职工的人身安全和健康，保证国家和集体财产的安全,保证生产劳动得以顺利地进行。 |  |
| 22 | 弓网滑动电接触磨损特性研究 | 建立受电弓受流模型，开展弓网滑动电接触磨损特性研究。 |  |
| 23 | 动车组检修机器人应用分析 | 针对动车组检修工艺要求，开展检修机器人选型及工艺应用研究。 |  |
| 24 | 列车运行监控装置常见故障分析及处理方法的研究 | 掌握列车运行监控装置组成及工作原理，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 25 | 动车组的噪声源及降噪方法分析 | 测试动车组的噪声，开展噪声源及降噪方法分析。 |  |
| 26 | 直线电机地铁车辆降噪方式研究 | 掌握直线电机地铁车辆电机控制方式，开展降噪控制算法研究。 |  |
| 27 | 地铁司机人因失误分析与预防控制研究 | 针对地铁司机人因失误开展调研，分析失误产生的原因，提出合理的预防控制解决方案。 |  |
| 28 | TCDS车载设备设计理念与故障判断 | 掌握TCDS车载设备构成，基于设计理念分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 29 | TEDS动车组运行故障动态图像检测系统的故障分析和处理 | 掌握TEDS动车组运行故障动态图像检测系统，分析故障产生的原因，提出合理的常见故障解决方案。 |  |
| 30 | 电气化铁路接触网结构及特点 | 掌握电气化铁路接触网的结构和组成方式，针对各部分的特点，开展日常维护研究。 |  |
| 31 | 电气化铁路接触网故障分析处理 | 对铁路部触电网常见的故障类型进行论述，分析故障产生的原因，制定相对应的预防和解决措施。 |  |
| 32 | 电力机车辅助变流系统故障分析与研究 | 描述电力机车辅助变流系统的结构和工作原理，针对典型故障，研究相对应的预防和解决措施。 |  |
| 33 | 牵引供电接触网的雷击防护系统设计方案分析与改良 | 论述接触网和牵引变电所的雷电过电压原理，使用模拟仿真软件对牵引供电系统的雷电防护展开了模拟仿真，改良保护方案 |  |
| 34 | 大功率交流传动电力机车防滑防空转研究 | 分析大功率交流传动电力机车空转产生的原因，针对典型工况，制定预防和解决措施。 |  |
| 35 | 电力机车主变流器IGBT烧损原因分析及对策研究 | 介绍相关电力机车结构及冷却系统工作原理，分析发生炸裂故障的原因，并提出预防技术措施。 |  |
| 36 | 地铁牵引系统供电技术研究 | 分析不同地铁牵引供电系统结构和工作原理，针对在应用过程中的实际问题，提出改进方案。 |  |
| 37 | 铁路牵引供电系统节能技术分析与应用研究 | 对牵引供电系统车网耦合系统建模，分析能耗特性和行车运行优化节能方法，优化速度曲线，找寻更为节能的优化应用策略。 |  |
| 38 | 高速铁路接触网检测技术的分析与优化研究 | 介绍铁路供电安全监测系统的装置组成，提出目前高速铁路静态检测技术测量内容及分析项目，优化监测与检修方式。 |  |
| 39 | 机车自动过分相故障原因分析及研究 | 分析机车自动过分相原理和过分相装置结构组成，针对典型故障进行研究，制定相对应的预防和解决措施。 |  |
| 40 | 基于无人机图像采集的接触网故障识别方法研究 | 针对铁路接触网常见故障形式，采用无人机智能巡检模式，探讨新型快速的故障识别方法，并进行相关处置研究。 |  |
| 41 | 变压器故障诊断方法研究 | 从变压器的结构组成入手，剖析主要故障成因和表现方式，提出相关故障诊断方法，并进行典型案例解析。 |  |
| 42 | 铁路信号微机监测系统的研究与设计 | 分析铁路信号微机监测系统的功能结构，针对室内监测系统和室外监测系统，进行相关硬件设计，绘制相应的电路原理图以及相关软件设计。 |  |
| 43 | 铁路透镜式信号机的故障分析及处理 | 分析铁路透镜式信号机工作原理，针对典型故障进行研究，制定相对应的预防和解决措施。 |  |
| 44 | 铁路道岔转辙设备常见故障分析 | 分析铁路道岔转辙设备工作原理，针对典型故障进行研究，制定相对应的预防和解决措施。 |  |
| 45 | 轨道电路原理及故障分析 | 分析无绝缘轨道电路的结构组成、工作条件和日常出现的典型故障，总结出适用的处理故障的流程。 |  |
| 46 | 变电站电气一次部分设计 | 用短路电流的方法对变电站电气一次部分进行初始的分析，根据短路电流的计算结果，设计选取相应的高电压电力装置。 |  |
| 47 | 10kV铁路供电设备常见故障分析及改善措施 | 收集整理10kV铁路常见供电设备在运行过程中出现的故障，提出相对应的解决方案，制定改善措施。 |  |
| 48 | 高铁电缆温度监测的原理分析与实现 | 解析高铁电缆温度升高的原因，介绍电缆温度监测工作原理，设计一套温度监测系统。 |  |
| 49 | 铁路牵引供电系统对风电场的影响及改进方法研究 | 基于MATLAB/Simulink仿真平台，搭建牵引供电系统模型和风力发电场模型，模拟两系统接入存有的谐波电流、负序等电能质量难题，设计解决方案。 |  |
| 50 | 电气化铁路牵引回流对轨道电路影响分析及防治措施研究 | 研究电气化铁路供电系统结构方式，分析牵引回流对轨道电路的影响因素，制定相关的解决方案。 |  |