

单元机组集控运行课程标准

适用专业：电厂热能动力装置

课程类别：专业课

修课方式：必修课

教学时数：64 学时

课程学分：4 学分

编制人：余长军

审定人：余长军

制定时间：2020-9-11

一、制定依据

依据电厂热能动力装置专业的人才培养目标和培养方案，分析电厂热能动力装置专业的课程体系，以社会需求为导向、以学生全面发展为目标，以电厂热能动力装置专业就业调查和职业能力需求分析为依据编写此课程标准。

二、课程定位

单元机组集控运行是电厂热能动力装置专业的一门专业核心课。

三、教学目标

单元机组集控运行的任务是使学生掌握单元机组集控运行基本概念和基本知识。并在此基础上掌握火电厂单元机组启动和停运、运行调节、单元机组协调控制系统、单元机组的控制与安全保护、辅助系统的运行、汽轮机数字电液控制系统、炉膛安全监控系统、单元机组的事故诊断与对策。

四、课程学习情境（单元）设计

1. 设计思路

高职教学更注重的是学生的学习策略的运用，不仅仅以掌握知识的多少为目的，而更加是给学生提供知识平台，在学生在学习过程中，教师只是指导和帮助学生主动参与，亲身实践、独立思考、合作探究。同时，要参与学生的各个环节的学习活动中去，与学生交流和沟通，准确地了解学情，及时引导学生解决问题或调整教学计划，从而实现学习方式的转变，发展

学生搜索和处理信息的能力、自己获取新知识的能力、分析解决问题的能力，以及交流与合作的能力。教学过程是师生交往、共同发展的互动过程。在教学设计时，要以职业性思想为灵魂，以工作内容为载体，设计教学的整体框架，使理论知识上升为实践思维，从而优化学生的职业品质，发挥职业教育的技能开发功能。

2. 学习情境（单元）划分

学习情境			参考学时
序号	情境名称	情境描述	
1	课程先导	(1) 单元机组集控运行的基本概念；(2) 单元机组实现集控运行的必要性；(3) 集散控制系统的主要功能；(4) 单元机组启停等状态分析	4 (2)
2	单元机组的启动和停运	(1) 单元机组启动方式分类及启动过程的主要热力特点 (2) 单元机组（汽包炉）冷态启动 (3) 单元机组（直流炉）冷态启动 (4) 单元机组热态启动 (5) 单元机组的停运	20 (10)
3	单元机组运行调节	(1) 汽包锅炉的运行调节 (2) 直流锅炉的运行调节 (3) 汽轮机的运行维护 (4) 汽轮发电机组的振动 (5) 发变组与厂用设备的运行监视 (6) 单元机组调峰运行 (7) 单元机组经济运行	16 (8)
4	辅机运行与顺序控制	(1) 锅炉风烟系统、制粉系统、炉膛安全监察系统、吹灰系统、排污系统及化学水处理系统等辅助系统的运行 (2) 汽机凝结水系统、给水系统、除氧器系统、凝汽系统及轴封系统等辅助系统的启停及运行要求 (3) 单元机组负荷控制的特点；协调控制的概念、任务及基本原则 (4) 火电厂机炉与电气系统的安全监控（FSSS,TSI） (5) 汽轮机电液调节系统 (6) 单元机组联锁保护逻辑系统	16 (8)
5	单元机组事故处理	(1) 单元机组事故特点及处理原则 (2) 锅炉燃烧事故、受热面爆管事故和汽包水位事故的诊断与处理 (3) 汽轮机事故的诊断与处理 (4) 发变组及厂用系统事故与处理 (5) 电力系统事故 (6) 厂用电源中断事故	8 (4)

3. 教学的组织设计

学习情境 1: 课程导入		参考学时: 4
学习目标: 本单元介绍了单元机组集控运行的基本知识, 要求学生掌握的单元机组集控运行概念、了解其必要性; 集散控制系统的主要功能; 熟悉掌握本课程的主要内容		
学习情境		教学方法和条件建议
子情境名称	任务载体	
学习情境 2: 单元机组的启动和停运		参考学时: 20
学习目标: (1) 掌握单元机组启动方式分类方法。 (2) 掌握单元机组(汽包炉)冷态启动主要步骤及注意事项。 (3) 掌握单元机组(汽包炉)热态启动的注意事项。 (4) 了解单元机组启动过程的主要热力特点。 (5) 熟悉单元机组正常停运方法及适用场合。 (6) 了解单元机组(直流炉)冷态启动方法; 熟悉启动旁路系统的作用。		
学习情境		教学方法和条件建议
子情境名称	任务载体	
单元机组运行分析	教材、课件	讲授、课堂讨论
冷态启动	教材、课件、计算机	讲授、课堂讨论、操作
热态启动	教材、课件、计算机	讲授、课堂讨论、操作
单元机组停运	教材、课件、计算机	
学习情境 3: 单元机组运行调节		参考学时: 16
学习目标: (1) 掌握给水控制的任务、对象的动态特性和基本方案; 了解全程给水控制系统。 (2) 掌握汽包锅炉蒸汽温度自动控制系统的任务、过热汽温和再热汽温的控制手段和方案。 (3) 掌握燃烧过程自动控制系统的任务、特点和基本方案。 (4) 了解直流锅炉的运行调节特点。 (5) 熟悉汽机运行监视的主要参数, 掌握机组振动的原因。 (6) 了解发变组监视的主要参数。 (7) 掌握单元机组主要经济指标。 (8) 掌握滑压运行的特点。		
学习情境		教学方法和条件建议
子情境名称	任务载体	
锅炉运行调节	教材、课件	讲授、课堂讨论
汽轮机运行监视	教材、课件、计算机	讲授、课堂讨论
单元机组运行调峰	教材、课件、计算机	讲授、课堂讨论
汽轮机电液调节系统	教材、课件	讲授、课堂讨论

学习情境 4：辅机运行与顺序控制		参考学时： 16
<p>学习目标：（1）掌握协调控制的概念、任务及基本原则；了解单元机组负荷控制的特点。</p> <p>（2）掌握协调控制系统的组成及主要控制方式。</p> <p>（3）掌握 FSSS 和 TSI 的组成和主要功能。</p> <p>（4）熟悉 DEH 的原理和运行方式。</p> <p>（5）了解单元机组的联锁保护逻辑。</p> <p>（6）掌握 FSSS 的组成和主要功能。</p> <p>（7）熟悉风烟系统运行的主要问题。</p> <p>（8）熟悉制粉系统的启停顺序、吹灰主程序。</p> <p>（9）了解化学水处理的方法和排污的顺控。</p> <p>（10）熟悉汽机凝结水系统、给水系统、除氧器系统、凝汽系统及轴封系统的组成。</p> <p>（11）了解汽机凝结水系统、给水系统、除氧器系统、凝汽系统及轴封系统等辅助系统的启停及运行要求。</p>		
学习情境		教学方法和条件建议
子情境名称	任务载体	
炉膛安全监控系统	教材、课件	讲授、课堂讨论
风烟系统	教材、课件	讲授、课堂讨论
制粉系统投运	教材、课件	讲授、分析讨论
汽轮机电液调节系统	教材、课件	讲授、课堂讨论
单元机组连锁保护	教材、课件	讲授、课堂讨论
学习情境 5： 单元机组的事故处理		参考学时： 8
<p>学习目标：（1）掌握单元机组事故特点及处理原则。</p> <p>（2）了解锅炉和汽轮机常见主要事故的诊断与处理。</p> <p>（3）了解发变组及厂用系统事故与处理；了解电力系统事故和厂用电源中断事故。</p>		
学习情境		教学方法和条件建议
子情境名称	任务载体	
单元机组事故特点及处理原则	教材、课件	讲授、课堂讨论
单元机组的故障及其处理	教材、课件	讲授、课堂讨论

五、实施建议

1. 学习材料开发建议

1) 相关课程教材

教材应以本《课程标准》的模块为单位进行编写，应具有基础性、时代性、文化性、实践性、灵活性和适应性，增加趣味性与可读性，要使教材成为学生愿意学，教师愿意教的新教材。鼓励根据课程目标和岗位需求与企业合作自编特色教材和实训教材。

教材的编写要注意以下几个方面的问题。

(1) 根据职业教育的特点，尊重学生的基础，遵循学生的认知规律，适当降低理论要求，面向大多数学生精选最有代表性的知识内容。注重工科的严谨性，保证系统性、完整性和严密性，允许直观和描述。

(2) 注重思想方法的培养。在知识展现过程中，引导学生学会观察、思考、分析、归纳、提炼，理解，达到提高学生的分析问题、解决问题的能力。

(3) 以任务为引领，按照课程标准来让学生了解任务目的和任务要求来激发学生的学习动机。促进学生通过自主查阅，学习仿真机系统提供的帮助获得解决问题的方案，以便于学生更好的在仿真机上实施工作任务。

(4) 教材体现学生扮演实际工作中的角色，完成基于实际工作情景下的工作任务，虚拟真实情景始终贯穿教学过程中，教学，教师，教学模式的设计在教学过程中是任务的提出者，完成工作的引导者和评价者。学生成为完成任务的设计者，实施者起主导地位，传统的教学模式变成学生自主学习的教学型式，要你学变成我要学，总体发生改变学生学习动机被激发。

2) 网络教学资源开发

学校校园网的建设为网络教学提供了良好的平台，本课程组拟建设课程教学网站，提供课程电子教案和多媒体课件、习题库(含解答)、实训的基本操作和注意事项等内容，力争提供课程的全程教学录像，实现网上授课、网上答疑、网上讨论、网上测试一体化，满足学生进一步自学的需求。

2. 课程考核建议

采用综合评价确定学生学习成绩。综合评价包括三个方面：

①综合考试评价及方式：机试与笔试

②教学过程考核评价

③集中实训结果考核评价

课程总成绩形成方式：综合考核评价占 30%；教学过程评价占 30% ，综合考试成绩占 40%。

3. 师资配备建议

1) 团队规模:基于每届教学班的规模,每班专兼职教师 2 人左右,职称和年龄结构合理,互补性强。

2) 教师专业背景与能力要求:教师应具有扎实的理论功底、较强的实际动手能力,并具有一定的核电站企业工作经历,具备一定的教学方法能力与教学设计能力。

3) 应该有完善的教师培训计划:鼓励青年教师参加科研,锻炼其自身的工程能力与创新能力;课题组鼓励青年教师积极参加各种教学比赛,来提高青年教师的教学水平;选送优秀的青年教师继续深造,提高课程组整体的学术水平。

4) 严把教师的试讲关:凡是初次承担课程教学任务的青年教师,必须做到“两合格”和“三过关”,其中两合格是指讲稿、习题解答疑教学资料合格、助教工作合格,三过关是指必须经过指导教师、学院与学校教务处分别组织的试讲,通过后方能上讲台。

4. 条件配备建议

1) 配备完善的实验条件;

2) 配齐相关参考资料。

六、其他

1. 本标准从 2020 年起执行。

2. 本标准允许按照不同专业具体要求做内容的选择和课时调整(浮动范围小于 10%)。