



西安电力高等专科学校
XI'AN ELECTRIC POWER COLLEGE

2020 级工业过程自动化技术 (电厂方向) 专业人才培养方案

编写负责人：_____ 乔红 _____

审核（系 部）：_____ 雷鸣雳 _____

审核（教 务 处）：_____

审核（教学校长）：_____

批准（校 长）：_____

西安电力高等专科学校教学工作指导委员会

二〇二〇年十月发布

动力工程类专业建设指导委员会

主任：雷鸣雳（教授，西安电力高等专科学校动力工程系主任）

委员：

孙文杰（高级工程师，西安电力高等专科学校动力工程系学历教育技术管理）

王勇（副教授，西安电力高等专科学校动力工程系副主任）

戚红梅（副教授，西安电力高等专科学校动力工程系副主任）

乔红（高级讲师，西安电力高等专科学校动力工程系热自教研室主任）

姬淼（讲师，西安电力高等专科学校动力工程系集控教研室主任）

井娟丽（讲师，西安电力高等专科学校动力工程系热动教研室主任）

王浩青（讲师，西安电力高等专科学校动力工程系热工技术教研室主任）

李宇良（高级技师，西安电力高等专科学校动力工程系机械教研室主任）

李珩（副教授，西安电力高等专科学校动力工程系集控教研室教师）

郭迎利（教授，西安电力高等专科学校动力工程系热动教研室教师）

杨升军（工程师，大唐彬长发电厂副总经理）

杜言徐（工程师，大唐户县第二发电厂节能技术监控主管）

陈璘林（工程师，大唐灞桥发电厂人力资源部培训主管）

苏志红（高级工程师，华能陕西秦岭发电有限公司检修部主任）

白建峰（工程师，西北电力调试施工研究所热控室主任）

贺文健（高级工程师，大唐彬长发电厂设备部热控主管）

工业过程自动化技术专业建设小组

组 长：乔 红（高级讲师，西安电力高等专科学校动力工程系热自教研室主任）

成 员：

雷鸣雳（教授，西安电力高等专科学校动力系主任）

贾品丽（副教授，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

刘晓谦（副教授，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

闵红利（高级讲师，西安电力高等专科学校动力工程系热自教研室教师）

李 娟（副教授，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

马 佳（讲师，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

张宝莉（副教授，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

韦小丽（高级讲师，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

薛和利（高级讲师，西安电力高等专科学校动力系热自教研室教师）

曹 东（工程师，大唐延安热电厂设备部副主任）

乔文玲（高级技师，大唐渭河热电厂设备部热控主专）

王俊贵（工程师，陕西商洛发电有限公司热控班长）

郝宏山（工程师，华电杨凌热电有限公司工程技术部）

孙德良（工程师，热工研究院现场总线控制所所长）

工业过程自动化技术专业（电厂方向） 人才培养方案编制说明

（一）人才培养模式

西安电力高等专科学校推行“工学结合”的职业教育思想和理念，突出学生实际能力培养，创新并实施了“三体现五结合”的人才培养模式。“三体现”是人才培养目标体现就业市场需求、人才培养规格体现职业标准、人才培养方案体现学生持续发展要求；“五结合”是课程体系与工作过程相结合、专任教师与企业专家相结合、实境教学与仿真教学相结合、技能培养与素质养成相结合、过程考核与终期考核相结合。工业过程自动化技术专业（电厂方向）（以下简称“工自”专业）紧扣“工学结合”这一核心，深入开展专业需求调研，以“三体现五结合”的人才培养模式为基础，根据专业面向的岗位要求及工作特点，提炼出“坚持一条主线，强化两个结合，注重三项合作”的人才培养模式，如图1所示，并依此开展专业建设，制定人才培养方案。



图1 工自专业人才培养模式

工自专业“工学六结合”的人才培养模式是指“培养目标与市场需求相结合，课程体系与工作过程相结合，课程标准与职业岗位要求相结合，教学情境与工作环境相结合，顶岗实习与学生就业相结合，学校自评与企业评价相结合”的工学六结合的人才培养模式。

工自专业通过校企合作共同进行专业建设及课程开发。通过召开实践专家研讨会，分析并梳理专业典型工作任务，构建基于工作过程的课程体系，以此为基础进行课程开发与建设；根据课程开发与实施要求，进行校内外实践教学条件建设；同时加强校内专任教师的实践教学水平培养和提高，聘请企业兼职教师，加强双师结构的专业教学团队建设。

（二）编制过程

人才培养方案是专业建设的关键环节和核心成果，工自专业人才培养方案的修订，严格遵守了“工学结合”人才培养方案的规范流程，其编制过程请参考图2。下面对这几部分的内容进行一个简单的说明。

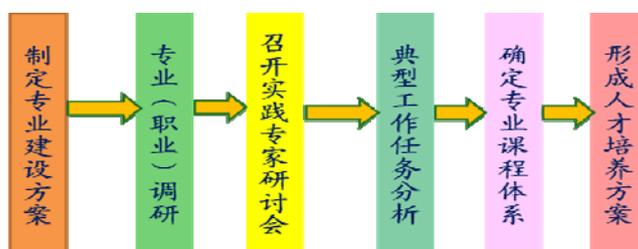


图2 工自专业人才培养方案编制过程

1、制定专业建设方案

工自专业在专业建设中虽然取得了一定的成绩，但仍存在着和企业合作不够充分，“工学结合”的深度依然不够等问题，为在后续的建设过程中改进、提高，专业建设小组结合目前高等职业技术教育的现状和发展规律，提出了专业改革的建议。依据专业建设已有基础和改革建议，专业建设小组按照开拓创新，稳妥推进的原则，提出了专业建设的具体方案。

2、职业调研

根据发电企业、电建企业对本专业人才需求的调研，结合其他企业（来本校招聘的单位）对本专业的人才需求，结合学校工自专业毕业生就业分析统计数据，确定本专业的从业岗位为：热工仪表检修；热工自动装置检修；热工程控保护；热工仪表及控制装置安装；热工仪表及控制装置试验等。

3、召开实践专家研讨会，提炼典型工作任务

通过邀请西北电建一公司、西北电建三公司、大唐灞桥热电厂、大唐彬长发电厂、大唐户县发电厂、大唐渭河发电厂、华能秦岭发电厂、西北电力科学研究院、热工院等专家和校内骨干教师组织召开实践专家研讨会，到蒲城电厂进行调研，分析并确定出本专业的各种就业岗位的典型工作任务，并对典型工作任务进行难度排序。

4、典型工作任务分析

在实践专家研讨会后，专业组成立了由学校专任教师、企业实践专家、企业专职培训师组成的典型工作任务分析小组，主要从现场观察、访谈、记录、拍照和画草图、收集相关工作资料、问卷调查等七个方面进行了分析。目前已对专业14个典型工作任务进行了分析。

5、确定专业课程体系

专业建设小组根据《职业教育与培训学习领域课程开发手册》中课程开发理念，对典型

工作任务进行了分析，形成了专业核心课程（学习领域课程），按照高职教育的培养目标，考虑到学生在完成工作任务的过程中，需要相对系统的理论知识和熟练的单项技能、技术支持，对德国基于工作过程的学习领域课程体系进行了调整，形成了公共基础课程+专业基础课程+专业核心课程（学习领域课程）+专业拓展课程+综合实践课程的课程体系结构。

6、形成人才培养方案

专业建设小组根据学校教学资源的实际状况，师资条件，专业目前的招生状况，结合人才培养目标，对课程体系进行可实施化设计，确定了工自专业人才培养方案。新的人才培养方案从整体上对课程教学目标、课时分配、教学进度安排等内容进行了详细规定，为进一步做好实践教学条件建设、师资队伍建设、课程建设等工作指明了方向，规范了未来几年专业建设的方向。

（三）特色

1、确定综合职业能力的培养目标

综合职业能力的培养目标的确立，从专业能力、方法能力和社会能力三个方面对学生未来的学习进行了引导，让学生从素质教育向能力教育过渡，在课程教学中广泛采用分小组的教学行动导向教学法，不仅让学生从专业能力上有所提高，同时兼顾方法能力和社会能力，多种能力同步引导，同步发展。

2、规范人才培养方案修订流程，体现“工学结合”人才培养方案构建思路

工自专业人才培养方案按照“职业调研、人才培养目标分析、通过实践专家研讨会提炼工作任务，对典型工作任务进行分析、确定课程体系，形成人才培养方案”的思路进行，完全符合“工学结合”的人才培养方案的编制思路，保证了人才培养方案的针对性和有效性。

3、以专业核心课程为核心构建课程体系

严格按照“工学结合”的方式，将典型工作任务转化成专业核心课程，结合学校具体情况和学生未来从事相近专业工作或到相关企业就业等情况，开设了相应的专业基础课、综合实践课、专业拓展课、公共基础课，形成新的课程体系结构。新课程体系中不但专业核心课程所占比重有了大幅度的提升，而且专业基础课、综合实践课、专业拓展课等内容全部围绕专业核心课程开设，为专业、职业服务，以学生就业为导向，把在学校的学习和职业工作贯通起来，落实了“工学结合”的人才培养理念。

4、对有条件的课程进行一体化设计

专业建设小组和相关课程负责人进行深入沟通，对目前有条件和能力的课程按照一体化教学的方式进行了设计。一体化的课程设计打破了课程设计时将理论教学和实验、实训等环节相互分离的课程教学模式，将理论知识学习和实践操作融为一体，按照“做中学，学中做，学做结合”的理实一体课程理念设计课程，避免了对理论和实践的人为割裂。一体化的课程教学设计从顶层设计上为未来课程的建设指出了前进的方向，也保证了课程建设的质量。

工业过程自动化技术专业（电厂方向） 人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

工业过程自动化技术专业（电厂方向）（560303）

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力者。

三、基本修业年限

三年，可根据学生学习需求，合理、弹性安排学习时间。

四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别或 技术领域举例	职业资格或职业 技能等级证书举 例
装备制造大类 (56)	工业过程自动化技术 (560303)	电力、热力生产和 供应业 (44)	其他电力、热力、 气体、水生产和 输配人员 (6-28-99)	热控班组长 设备部主管	热工仪表维修工 热工自动装置检 修工 热工程控保护工

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

工自专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；根据电力行业发展和地区经济发展的需要，面向发电厂、电力建设及其他相关企业，针对热工仪表及热工自动控制装置检修、安装、调试，热工自动控制系统的设计、优化、调试等工作岗位，培养能够完成热工仪表及控制装置的安装、调试、检修、管理、维护；热工控制系统的设计、优化、调试等技术职业群，能够从事电力系统生产、建设等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

1. 素质

（1）坚定拥护中国共产党领导，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行

社会主义核心价值观，坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）具有符合社会主义核心价值观和工程伦理的分析判断能力；

（4）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、全球视野和市场洞察力；

（5）具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

（6）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

（7）具有不怕吃苦、精益求精的劳动精神和工匠精神；

（8）具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

2. 知识

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、操作与安全等相关知识；

（3）掌握本专业必需的高等数学、大学外语、计算机应用等基础理论知识；

（4）掌握常用办公软件、工具软件的应用知识；

（5）掌握本专业必须的电工、电子电路基础理论；

（6）掌握计算机软硬件基础知识、计算机控制系统的基本理论，PLC、DCS 的基本原理；

（7）熟悉电厂的生产过程，了解锅炉、汽轮机、发电机等发电主设备的工作原理，工作流程；辅助系统的工作原理和工作流程；

（8）掌握热工仪表、执行器等主要的热工控制设备的工作原理，调试及校验；

（9）掌握在电厂从事热工仪表和执行器、DCS 系统、PLC 等热工自动装置检修、维护、安装、故障处理的基本工作过程；

（10）会识读热工检测控制系统图、SAMA 图、梯形图、热工仪表及热工自动装置的安装图和接线图；

（11）掌握基本的锅炉、汽轮机、发电机、辅助系统控制逻辑；

（12）掌握新能源发电技术。

3. 能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）能够在工程实践过程中综合分析工程在公共安全、环境保护、社会责任、道德尺

度、法律文化等方面的影响，做出符合工程伦理的以人为本的工作决策；

(4) 具有较强的计算能力、实践动手能力；

(5) 具备将自己的兴趣、能力和设想纳入小组行动中，较强的团队协作能力；

(6) 具有较强的英语运用能力，常用办公自动化设备及软件的操作、使用能力；从网络中获取及处理信息的能力，具有一定创新创业能力；

(7) 能够运用工程制图和机械基础的基本知识，看懂控制设备安装结构图；能使用 AutoCAD 和相关绘图软件绘制测控工程图；正确使用钳工工具，进行基本钳工操作；

(8) 能够运用电工、电子知识进行正确的电工测量、电路分析；具有电工、电子常用工具和仪表的使用能力；具有常用低压电器电路安装、接线能力和简单电子电路的制作、调试、维修技能；

(9) 能够运用过程控制系统的基本知识，结合发电厂的生产实际，进行锅炉、汽轮机、辅助系统的热工控制系统设计、调试、优化和维护；

(10) 能够运用顺序控制和保护系统的基本知识，结合发电厂的生产实际，进行开关量控制系统的设计、优化，维护；

(11) 能够运用热工仪表及自动控制装置的基本知识，进行热工仪表、执行机构、DCS、PLC 等自动控制装置的安装、调试、检修、维护等工作；

(12) 通过劳动部门组织的技能考核，获取热工仪表检修工及相关工种中级资格证书。

六、课程描述

(一) 公共基础课程

公共基础课内容描述表

序号	课程名称	教学要求	
1	入学教育	主要教学内容及要求	具体内容包括四个学习单元：爱上职业教育；爱上新学校、学规适新章；认识新专业、爱上新职业；适应新生活、融入新群体四部分。
		学习目标	1、通过职业教育，使学生了解我国职业教育的发展现状及前景，树立行行出状元的理念，对未来三年的学习树立信心； 2、通过校史校情和校纪校规学习教育，使学生能够在最短的时间内了解学校和校纪校规的基本情况； 3、通过专业介绍和职业介绍，使学生明确专业教学的要求，了解专业面向的职业和岗位的基本情况，能将自己的人生理想与专业学习、职业工作结合起来，激发他们学习专业知识的兴趣；

序号	课程名称	教学要求	
			4、通过生活适应教育，提高学生的安全意识和自我保护能力，学会合理规划大学三年的学习生活，促进角色转换，增强自律和时间控制。调整心态，以新的姿态投入大学生生活。
2	军事理论与训练	主要教学内容及要求	内容：中国国防、国际安全、军事思想、现代战争、信息化装备 要求：提升学生国防意识和军事素养，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。
		学习目标	1. 知识目标主要包括国家安全意识和忧患危机意识。 2. 能力目标主要包括学生了解掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念。 3. 素质目标主要包括弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。
3	思想道德修养与法律基础 1-2	主要教学内容及要求	学习大学生应具备的思想道德和法律基础知识。
		学习目标	1. 知识目标主要包括人生观、理想信念、中国精神、社会主义核心价值观、道德和法律基础； 2. 能力目标主要包括增强分析和处理各种问题的能力； 3. 素质目标主要包括提高自身修养和法律知识。
4	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 1-2	主要教学内容及要求	毛泽东思想和中国特色社会主义理论的基本原理和重要观点。
		学习目标	1. 知识目标主要包括马克思主义两大理论成果； 2. 能力目标主要包括运用马克思主义立场、观点、方法分析解决问题； 3. 素质目标主要包括增强四个意识和四个自信。
5	大学体育 1-4	主要教学内容及要求	内容：1. 素质课；2. 篮球、排球、足球专项基本技术和战术；3. 健美操、啦啦操和武术专项 要求：掌握一至两项体育运动技能；科学合理指导自己锻炼身体，达到增进健康，增强体质，提高身体素质的目的。

序号	课程名称	教学要求	
		学习目标	<p>1. 知识目标主要包括树立健康第一的教育理念，培养学生顽强拼搏、奋斗有我的信念，激发学生提升全民族身体素质的责任感</p> <p>2. 能力目标主要包括掌握运动基本知识和一两项运动技能，科学合理指导自己锻炼身体。</p> <p>3. 素质目标主要包括增强学生体质，促进学生身心健康和谐发展，养成积极乐观的生活态度。</p>
6	大学英语 1-2	主要教学内容及要求	必备的政治理论和中从中西方文化比对入手对我国优秀传统文化的宣扬；1800 个左右的英语单词及相关短语；系统的英语语法；基本的英语听、说、读、写、译策略。
		学习目标	<p>1. 知识目标要求达到国家英语应用能力考试 AB 级程度。</p> <p>2. 能力目标主要包括运用英语进行简单的日常交流和一定的学术交流的能力。</p> <p>3. 素质目标主要包括文化自信下的人文素养和跨文化交际素养。</p>
7	高等数学	主要教学内容及要求	<p>内容：一元函数极限及连续、导数与微分、导数应用、不定积分、定积分及其应用五部分，主要是一元函数微积分的相关理论知识。</p> <p>要求：学会使用数学的知识与思维方式去分析和解决学习、生活、工作中遇到的实际问题，并具有提出问题、分析问题、解决问题的能力 and 一定的创新精神，为以后的课程学习和工作做好准备。</p>
		学习目标	<p>1. 知识目标：了解微积分学的基本概念，掌握微积分的基本理论，学会微积分的基本运算技能。</p> <p>2. 能力目标：能够具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力和自学能力。</p> <p>3. 素质目标：具有社会责任感和参与意识；具有信息素养、工匠精神、创新思维、全球视野和市场洞察力；</p> <p>具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强</p>

序号	课程名称	教学要求	
			的集体意识和团队合作精神；具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。
8	大学计算机基础	主要教学内容及要求	能进行 Windows 操作系统的基本设置和文件管理；能够使用 Office、Internet 浏览器等软件，完成文件管理、信息收集与传输、文档编制、电子表格制作与数据分析、演示文稿制作等操作；具备一定的科学精神、国家安全意识和认知能力。
		学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知识目标主要包括掌握计算机系统的基本组成和原理，办公软件基本操作及应用, 计算机网络和计算机安全的基本知识。 2. 能力目标主要包括具有计算机应用课程的学习能力，通过互联网、文献资料巩固和拓展能力。 3. 素质目标主要包括践行社会主义核心价值观，坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。
9	中华优秀传统文化	主要教学内容及要求	中华传统文化中的哲学、文学、艺术、民俗等方面文化知识。
		学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知识目标主要包括掌握中华优秀传统文化中哲学、文学、艺术、民俗等方面文化的基本内容； 2. 能力目标主要包括拥有审美情趣和审美能力，从文化视野分析中国传统文化； 3. 素质目标主要包括坚定文化自信，培养爱国情感和民族自豪感。
10	劳动教育	主要教学内容及要求	劳动知识、技能、相关安全规范和法律法规、劳模精神。
		学习目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知识目标主要包括劳动基础知识和技能、劳模精神、相关制度规范等； 2. 能力目标主要包括学习必备的劳动技能； 3. 素质目标主要包括树立劳动价值观，增强社会责任感，弘扬劳动精神。
11	形势政策	主要教学内容及要求	了解国际国内时事。

序号	课程名称	教学要求	
		学习目标	<p>1. 知识目标主要包括党和国家出台的重大方针政策、重大措施，国际形势等；</p> <p>2. 能力目标主要包括增强世界视野、国情意识和问题意识；</p> <p>3. 素质目标主要包括提高政治敏锐性和政治鉴别力。</p>
12	心理健康教育	主要教学内容及要求	针对高职学生的心理特点，协助其完成高中生到大学生身份的转变，促进学生心理素质健康发展。
		学习目标	<p>1. 知识目标主要包括帮助学生掌握一定的心理健康知识。</p> <p>2. 能力目标主要包括培养高职学生适应大学生活和社会生活的能力，提高思想道德修养掌握一定的心理调节技能。</p> <p>3. 素质目标主要包括坚定拥护中国共产党领导，践行社会主义核心价值观，坚定道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。具有健康的心理和健全的人格。</p>
13	国家安全与防护	主要教学内容及要求	国家安全与安全防护概述；国家安全；大学生校园安全；诚信与法律；心理安全；日常生活安全；安全文化；实习安全
		学习目标	通过本课程的学习，使学生们意识到“国家兴亡，匹夫有责”，引领学生重视国家和民族尊严，增强民族自豪感，把爱国之心转变成报国之行，时刻关注国家的安全和发展，成为国家安全和利益的自觉维护者。同时培养大学生应对突发事件的能力，树立对安全问题的警觉，减少和避免安全事故的发生。
14	大学生职业发展和就业指导	主要教学内容及要求	本课程包括：职业发展与规划导论；影响职业规划的的因素；就业形势与政策；职业发展决策；就业权益保护；就业能力提升；求职准备与应对技巧；就业心理适应等8个学习情景。
		学习目标	通过本课程的教学，使学生了解职业发展的阶段特点；清晰地了解自身角色特性、未来职业的特性以

序号	课程名称	教学要求	
			及社会环境；了解就业形势与政策法规；掌握基本的劳动力市场相关信息、相关的职业分类知识以及就业创业的基本知识。树立正确的就业观，实现人生价值。

(二) 专业（技能）课程

1、专业基础课

专业基础课内容描述表

序号	课程名称	教学要求	
15	工程制图与 CAD	主要教学内容及要求	学习制图国家标椎基本规定；尺规绘制平面图形；绘制、识读三视图；标准件、常用件的识读；识读零件图、绘制简单的零件图；CAD 绘制平面图形、零件图。 培养识读、绘制零件图的能力和 CAD 绘图能力。培养一丝不苟的工作作风。
		能力目标	1. 正确使用绘图仪器和工具； 2. 掌握正投影法的基本原理及三视图的投影规律，具备三视图的绘图、读图能力； 3. 能够按照国家标准和规定绘制简单零件图、识读零件图； 具备利用 CAD 绘图的基本能力。
16	机械基础	主要教学内容及要求	学习构件受力图、平面力系；轴向拉伸与压缩、扭转；金属材料的基本知识；铁碳合金相图，钢的热处理；碳钢、合金钢的牌号；钢的高温力学性能与组织，耐热钢；常用机构和机械传动。 培养学生工程伦理和一丝不苟的工作作风。
		能力目标	1. 学生能正确分析构件受力； 2. 判断杆件的基本变形形式； 3. 依据钢的成分、温度、相结构、组织与机械性能之间关系来确定钢的牌号，从而确定钢的用途； 4. 了解电厂主要设备用钢的原则； 了解常用机构和通用零件的工作原理、特点。

序号	课程名称	教学要求	
17	钳工	主要教学内容及要求	学习工程图样绘制识读；安全技术、工具设备认知；加工长方体；手锤的制作。 培养学生严谨细致、一丝不苟的工作作风。
		能力目标	1. 正确使用量具并能对测量数据进行分析处理； 2. 会在工件上选择基准进行划线； 3. 使用钳工工具进行操作； 4. 机械加工操作能力； 5. 查阅标准和技术手册的能力； 6. 制订简单零件钳工加工工艺的能力； 讲求工程伦理、追求加工精度的工作目标。
18	计算机控制技术	主要教学内容及要求	1. 单片机的工作原理； 2. 建立简单的数据库表结构、结合 DCS 课程知识能对火电厂数据库的基本结构提出解释并具备基本维护能力； 3. 能说出操作系统对计算机软硬件资源管理的要点。
		能力目标	1. 解释计算机硬件基本工作原理及结构，说明其工作过程。 2. 查阅资料和其它相关书籍，解释和推断简单控制系统应用中遇到的问题。 3. 能说出数据库知识在专业领域中不同层次上的应用。 4. 通过软、硬件知识的学习，为今后在火电厂控制方面的运行、维护奠定基础性理论知识及对问题的判断能力。
19	热工与流体机械	主要教学内容及要求	1. 理想气体的状态方程、热力学图表及热力学基本定律、热量传递的三种基本方式； 2. 液体静力学、动力学基本方程； 3. 常用泵与风机的工作原理、结构，性能曲线； 4. 泵与风机的启动、停机及对其运行工况进行调节。
		能力目标	1. 能陈述热力学第一定律、传热方程、液体静力学基本方程、连续方程、伯努利方程、阻力损失规律

序号	课程名称	教学要求	
			等，并分析、解决工程中的实际问题； 2. 叙述火电厂常用泵与风机的工作原理、结构及性能曲线，完成泵与风机的启动、停机及对其运行工况进行调节。
20	电工技术与实践	主要教学内容及要求	电路的基本概念和定律，交直流电路和暂态电路的分析计算；电力变压器、异步电机、同步电机的基本结构和工作原理以及工作特性。 在课程学习过程中，培养学生建立正确的学习观，形成严谨、求是、务实的精神，并牢固树立规范操作、安全、节能、环保等意识。
		能力目标	1. 能够说明交、直流电路的基本概念、基本定律，会进行简单电路定性分析和定量计算； 2. 能够概述变压器、同步发电机、异步电动机基本结构与工作原理，熟知各电机工作特性； 3. 会正确使用电工仪表对电气设备和实际电路进行测试，具备分析判断、故障排除的能力、能够撰写规范的实验报告。
21	电子技术分析与应用	主要教学内容及要求	直流稳压电源的分析与仿真；集成运算放大电路的分析与应用；组合逻辑电路的分析与安装；时序逻辑电路的分析与安装； 通过本课程的学习，培养学生创新思维和工程思维，精益求精的劳动精神和工匠精神。
		能力目标	1. 理解半导体器件、集成运放、常用数字集成器件的特性； 2. 利用电子技术相关知识，进行电路分析与参数计算； 3. 正确使用常用工器具和电子测量设备； 4. 解决电子电路安装调试过程中一般技术问题的能力。
22	自动控制原理	主要教学内容及要求	建立控制系统数学模型，典型环节动态特性，控制系统的时域分析法，根轨迹法，频域分析法的应用。

序号	课程名称	教学要求	
		能力目标	1. 能说明自动控制的基本概念和技术指标； 2. 能陈述建立控制系统数学模型的方法； 3. 能归纳典型环节的动态特性； 4. 能用时域分析法、根轨迹法，频域分析法对一个系统进行稳定性分析等工作； 5. 能够应用仿真软件 MATLAB 对系统的表达方式进行变换，并在此软件下用时域法、根轨迹法等方法绘制一个系统的相应曲线，并判定系统的稳定性。

2、专业核心课程

专业核心课内容描述表

序号	课程名称	教学要求	
23	电厂热力设备与系统	主要教学内容及要求	掌握发电厂主要热力设备及化学水处理、燃运、除灰、除渣等辅助设备的作用和工作过程；绘制原则性热力系统简图并叙述系统工作流程；能概述火力发电厂生产运行过程；借助电厂重大技术进步实例，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。
		能力目标	1. 掌握电厂锅炉与汽轮机的组成、作用、工作原理和工作过程； 2. 能绘制火力发电厂原则性热力系统图并描述系统图中各设备的作用； 3. 能叙述单元机组的启动和停运过程； 4. 具有精益求精的劳动精神和工匠精神；具有基本的职业道德素养。
24	热工仪表检修	主要教学内容及要求	热工仪表的检修、安装、调试、维护知识；压力、温度、流量、液位等单体热工仪表的维护、拆离、校验、故障处理、安装等工作；与热工仪表检修相关的其他技术工作。
		能力目标	1. 说明测量及测量误差的基本概念； 2. 陈述常见仪表的工作原理； 3. 完成常见就地压力表、温度表和压力变送器、热电偶、热电阻等单体仪表的校验、检修、安装、故障检修；

序号	课程名称	教学要求	
			4. 绘制热工检测系统图、接线图等按图开展工作； 5. 完成循环水系统、汽包水位监测系统等系统的故障检修； 6. 学会万用表、万用现场校验仪、绝缘电阻表、扳手等使用方法； 7. 养成严谨、科学的工作作风。
25	执行器检修	主要教学内容及要求	1. 绘制模拟执行器和智能执行器接线图、接线，电动执行器的故障检修； 2. 气动执行器的安装、开关型和伺服型气动执行器的校验； 3. 液动执行器的安装，调试和维护； 4. 绘制调速装置变频器的接线图，参数整定，维护，调节阀门的选型。
		能力目标	1. 说出各种执行器的工作原理； 2. 根据生产工艺流程和参数要求，选择合适的执行器型号； 3. 绘制管道系统执行器接线图，并能按图接线； 4. 借助各种执行器的说明书及热工相关规程规范，对执行器进行单体调试和系统调试； 5. 对执行器进行常规检修和维护等。 6. 养成善于钻研、探索、创新的职业习惯，
26	汽轮机监控系统的安装、调试与维护	主要教学内容及要求	汽轮机控制系统的工作原理；汽轮机控制系统分析、优化和维护；汽轮机转速、振动、轴向位移、膨胀等参数测量的原理、设备组成、安装等知识；TSI 仪表的安装、调试等工作。
		能力目标	1. 说明 TSI 仪表各传感器的工作原理； 2. 说明前置器及 TSI 仪表机柜中各卡件的作用，并进行相应的操作； 3. 完成 TSI 仪表中各传感器的安装和调试工作； 4. 绘制 TSI 系统整体测点布置图； 5. 分析并说明 DEH 各控制系统原理，并根据机组要求进行控制方案设计和优化。

序号	课程名称	教学要求	
			<p>6. 分析并说明 BPC 各控制系统原理，并根据机组要求进行控制方案设计和优化；</p> <p>7. 形成探索、创新、科学、严谨的学习能力。</p>
27	PLC 原理及应用	主要教学内容及要求	四个学习情境：基于继电器的走廊灯的启停控制、基于 PLC 的走廊灯的启停控制、基于 PLC 的定时计数器控制、顺序控制系统的设计与实现。自动控制系统在热工保护中的应用。
		能力目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 说明常见电压电器的工作原理及选型标准； 2. 识读电机手动、自动、正反转控制电路； 3. 能按照图纸安装、检修控制线路； 4. 编写简单的控制程序，分配 PLC 的 I/O 点，实现硬件通信； 5. 使用定时器、计数器，实现电机延时等功能； 6. 绘制复杂系统的顺序功能图，并将其翻译成梯形图，实现整个工艺过程； 7. 能对电厂中常见的保护等逻辑进行编程，并将信号送到监控画面。 8. 养成严谨治学、精益求精、善于思索创新的能力。
28	过程控制系统及优化	主要教学内容及要求	四个学习情景：控制系统的认知；单回路控制系统接线、组态及调试；串级控制系统接线、组态及调试；前馈反馈复合控制系统接线、组态及调试。要求学生具备控制系统分析、调试及初步设计的能力。
		能力目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用工器具测试被控对象的动态特性； 2. 对常规智能调节器进行操作； 3. 利用组态软件设计控制系统的控制界面并与现场设备进行通信； 4. 根据现场实际系统存在的不足和缺陷，完成自动调节系统方案分析、改进（设计）、调试、评估优化等工作。
29	辅控系统典型逻辑设计与组态	主要教学内容及要求	化学水处理辅助系统，除灰除渣、电除尘辅助系统，脱硫脱硝、燃运等辅助系统的工艺流程、控制需求和项目实际，完成系统的安装、维护、调试等工作。

序号	课程名称	教学要求	
		能力目标	1. 完成辅控系统的故障检修、定期检修等； 2. 说明辅控系统的工艺流程及控制要求； 3. 根据辅助系统的设备、厂家资料、说明书等完成系统需求分析报告编写； 4. 根据辅控系统的控制要求编写控制程序、设计施工图，完成辅控系统的安装工作； 5. 下装控制程序，调试，直至系统正常运行； 6. 养成精益求精、严肃谨慎的工作作风。
30	电厂模拟量控制系统分析及应用	主要教学内容及要求	1. 给水控制系统设计及分析 2. 主汽温控制系统设计及分析 3. 燃烧控制系统设计及分析 4. 协调控制系统设计及分析
		能力目标	1. 具备火电厂单元机组常规控制系统 SAMA 图及逻辑功能图的识图能力； 2. 具备火电厂给水控制系统、主汽温及再热汽温控制系统、燃烧控制系统、单元机组协调控制系统的系统分析能力； 3. 具有热工自动控制系统控制方案的设计能力，形成严谨科学的工作习惯。
31	电厂开关量控制系统分析及应用	主要教学内容及要求	热工信号与报警系统基础知识；锅炉主汽压力、主汽温、汽包水位等的热工保护、逻辑分析；锅炉 MFT、汽轮机 ETS、FSSS 三大系统的功能、逻辑分析；炉机电大连锁保护分析，火电厂顺序控制及其辅机控制分析等。
		能力目标	1. 能说明顺控装置的基本概念和组成； 2. 能陈述常见顺序控制装置的工作原理； 3. 能完成发电厂热力设备热工保护、连锁和顺序控制系统的功能、逻辑分析，并绘制逻辑图； 4. 能根据监视的工况条件、按照逻辑运算进行控制操作； 5. 使学生形成严谨的工作态度和认真细致的工作作风；勇于挑战困难，通过不同方法解决学习过程中的各种矛盾。

序号	课程名称	教学要求	
32	集散控制系统组态与调试	主要教学内容及要求	1. 对 DCS 的软硬件进行系统设计，并根据设计内容进行硬件组态、控制策略组态、人机界面开发、硬件设备安装、程序下装，对整个 DCS 进行联调，直到系统能够正常运行为止。 2. 对正常运行的 DCS，能够进行维护、检修和故障处理。
		能力目标	1. 运用集散控制系统的软件、硬件、通信等知识，根据工作要求，进行集散控制系统的设计、软硬件的组态、调试工作。 2. 完成简单 DCS 的安装、检修、维护工作。 3. 深刻认识“科学技术是第一生产力”，激发科技报国的家国情怀，培养创新意识。

3、专业拓展课程

专业拓展课内容描述表

序号	课程名称	教学要求	
33	火电厂控制系统设备选型及实施	主要教学内容及要求	1. 主汽温度控制系统、主汽压控制系统、全程给水控制系统三大系统设备选型； 2. 设备招投标及合同管理；
		能力目标	1. 根据具体控制系统功能原理完成系统主要设备选型； 2. 编写设备购置方案； 3. 熟悉招投标程序和撰写招、投标书； 4. 熟悉合同管理，并撰写合同文件。
34	现场总线控制技术	主要教学内容及要求	Modbus-RTU 和 Prof i bus-DP 的工作原理，双绞线形式，插头接线方式，总线终端电阻的使用方式。
		能力目标	1. 掌握网络结构，网络传输协议（profibus 和 FF），引起故障因素和查找方法，总线工具的使用； 2. Modbus 于电厂仪表间的通信； 3. 基于西门子的 PLC 进行实验学习。
35	专业英语 II	主要教学内容及要求	火电厂控制专业领域常用英语词汇，专业文献资料等。
		能力目标	1. 具备一定英文专业文献、英文操作说明书等资料

序号	课程名称	教学要求	
			的阅读及翻译能力； 2. 具备基本英文科技论文的写作能力，能够应用英语进行书面交流。
36	新能源发电技术	主要教学内容及要求	1. 新能源发电技术概述； 2. 太阳能光伏发电技术； 3. 风力发电技术； 4. 地热发电技术； 5. 核能发电技术； 6. 生物质能发电技术；
		能力目标	1. 掌握太阳能光伏发电、风力发电、核能发电的关键技术及相关系统和设备； 2. 了解全球能源互联网的架构与创新知识； 3. 培养学生的社会责任、道德尺度等，做出符合工程伦理的以人为本的工作决策。
37	大学生创新创业教育	主要教学内容及要求	在思想道德修养、科学精神、国家安全意识、创新创业理想信念、培养奋斗精神等方面引入思政教育。
		能力目标	1. 知识目标：掌握开展创新、创业活动所需要的基本知识； 2. 能力目标：具有基本的创业素养和创新设计能力；具有自主创业创新意识和实践能力； 3. 素质目标：具有创新创业素养、创新思维。

4、综合实践

综合实践内容描述表

序号	课程名称	教学要求	
38	工自专业认识实习	主要教学内容及要求	火电厂生产安全规程；生产过程及各个系统工作原理；主要设备功能及能量转换过程；辅控系统主要设备及功能；主要系统工作流程；脱硫脱硝环保理念；工自专业在电厂实际岗位需求。
		能力目标	1. 描述发电厂安全生产的内容和具体规定，熟知安全生产常识，并能在现场实习时自觉地遵守； 2. 能描述发电厂主要生产设备的作用、布置位置及工作原理；

序号	课程名称	教学要求	
			<p>3. 了解热控设备及仪器仪表及相关设备；</p> <p>4. 能绘制锅炉及汽机热控系统图，掌握各个测点的具体安装位置；</p> <p>5. 能陈述锅炉本体系统，风烟系统，燃油系统，汽水系统及其他水系统的流程和工作方式；</p> <p>6. 能描述分系统的工作流程，实现相应的物理连接从而明白其电厂的生产过程；</p> <p>7. 能描述发电厂中生自专业对应各工作岗位的设置、任务、工作对象、工作环境、对从业者能力和职业道德要求等职业信息，并熟知各工作岗位上应具备的职业资格证书，初步建立职业认同感；</p>
39	工自专业生产实习	主要教学内容及要求	<p>火电厂生产安全规程；生产过程及各个系统工作流程；主副设备的作用、位置及工作原理；热控设备及仪表及相关设备的作用、位置及工作原理；电厂热工自动化系统检修运行维护规程；热工仪表的选型、安装、调试、检修及维护；生产过程自动控制系统的安装、调试、维护、管理。</p>
		能力目标	<p>1. 能陈述发电厂安全生产的内容和具体规定，并自觉地遵守；</p> <p>2. 能陈述电厂的生产过程及各分系统的工作流程；</p> <p>3. 能陈述发电厂主、辅设备的作用、布置位置及工作原理；</p> <p>4. 能陈述热控设备及仪器仪表及相关设备作用、布置位置及工作原理；</p> <p>5. 能陈述发电厂热工自动化系统检修运行维护规程；</p> <p>6. 能够完成热工仪表的选型、安装、调试、检修及维护；</p> <p>7. 能够初步具备生产过程自动控制系统的安装、调试、维护、管理；</p> <p>8. 对学生进行爱国主义教育、劳动教育和创新教育，培养学生可持续发展能力、创新意识、精益求精的</p>

序号	课程名称	教学要求	
			工匠精神和工程思维能力，激发科技报国的家国情怀和使命担当。
40	工自专业综合实训	主要教学内容及要求	通过本课程的学习，使学生进一步加强完成整体性、复杂性工作任务的能力，能够运用所学热工仪表、执行器、DCS、PLC 等主要设备的基本知识和单元机组控制系统中控制方案（MCS、DEH、FSSS 等），结合电厂热工技术专业相关技术规程、规定、导则，针对特定任务或项目，完成与电厂热工技术专业相匹配的热工仪表、执行器、DCS 等设备的安装、维护、检修、调试、试验等工作，完成在实践中解决综合问题，尤其是涉及的控制系统整体框架和内容的能力。通过专业综合实训课程，要达到提升学生基于完整工作过程的综合职业能力，为其进入企业顶岗实习做好准备，并最大限度地增强对就业岗位的适应度。
		能力目标	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够独立开展热工仪表、执行器、DCS、PLC 等热工自动装置的安装、调试、检修、维护的工作； 2. 能够开展针对大型发电机组的热工自动控制系统的维护、系统故障排除、控制策略组态的能力； 3. 能够根据热工自动控制系统的具体情况，提出技术改造方案，并能按照有关技术改造的有关规定，组织开展系统的技术改造工作。 4. 能够根据设备和系统的具体情况开展控制系统控制方案的设计、检修规程的编写、完成设备的选型与配置、招投标管理等内容； 5. 对学生进行爱国主义教育、劳动教育和创新教育，培养学生可持续发展能力、创新意识、精益求精的工匠精神和工程思维能力，激发科技报国的家国情怀和使命担当。
41	工自专业顶岗实习	主要教学内容及要求	按照学生所去单位的要求，在所在单位指导师傅的指导下完成所在单位的工作任务，并撰写顶岗实习报告，完成所在单位的顶岗实习测评。

序号	课程名称	教学要求	
		能力目标	使学生能运用在校所学的专业知识和专业技能，通过在生产现场的实际工作，尽快熟悉具体工作岗位的工作内容，并能在企业生产岗位上独立完成热工仪表与自动装置的检修、维护、故障处理、安装，以及热工自动控制系统的维护、调试和试验等工作，实现由学校学习到职业工作的适应和跨越。对学生进行爱国主义教育、劳动教育和创新教育，培养学生可持续发展能力、创新意识、精益求精的工匠精神和工程思维能力，激发科技报国的家国情怀和使命担当。

七、教学进度安排

专业课程体系中公共基础课程、专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程、综合实践的教学计划安排见表一，素质拓展课程计划安排见表二。军事理论与训练、入学教育、形势与政策教育、毕业教育和素质拓展课程等具体安排如下：

1. 军事理论与训练安排在第一学期。新生入学报到后，先进行为期 2 周的军训，共计 56 学时；再由学生课外通过网络自修完成 36 学时的军事理论学习。

2. 入学教育安排在第一学期，为期 1 周，共计 28 学时。

3. 形势与政策教育共开设 5 学期，每学期 8 学时，按照国家政策变化、上级文件要求和社会热点事件安排教学内容，共计 40 学时。

4. 第六学期教学周数共 17 周，其中最后一周为毕业教育。

5. 第六学期安排学生进行工自专业生产实习及工自专业综合实训，或结合具体工作岗位完成工自专业顶岗实习。

6. 素质拓展课程安排在第二至第六学期，由学生自主选修。

7. 自二至第五学期开展劳动教育必修课共计 16 学时，每学期 4 学时，每周 2 课时。

形势与政策教育、心理健康教育、国家安全与安全防护、大学生职业发展与就业指导四门课程和素质拓展课程的学时不计入教学进度计划总表的周学时。

表一 教学进程计划总表

表二 素质拓展课程计划表

表三 教学学时分配比例统计表

表一

教学进程计划总表

序号	课程 大类	课程 二类	课程 编码	课程 名称	开 课 学 期	考 核 方 式	期 末 考 试	教学时数			按学期分配周学时数（周数）						参考 学分
								理论	实践	总计	第一学期 (15+3)W	第二学期 (15+4)W	第三学期 (19+0)W	第四学期 (16+3)W	第五学期 (18+1)W	第六学期 (0+17)W	
1	公共 基础 课程	必修 课	0221231	入学教育	1	I	KC	28	0	28	1W						1.6
2			0521018	军事理论与训练	1	I	KC	36	56	92	2W+36						5.1
3			0601033	思想道德修养与法律 基础 1	1	III	KS	20	4	24	1*2*12						1.3
4			0601034	思想道德修养与法律 基础 2	2	III	KS	26	4	30		1*2*15					1.7
5			0601035	毛泽东思想和中国特 色社会主义理论体系 概论 1	2	III	KS	32	4	36		1*3*12					2.0
6			0601036	毛泽东思想和中国特 色社会主义理论体系 概论 2	3	III	KS	30	6	36			1*3*12				2.0
7			0501040	大学体育 1	1	II	KC		28	28	1*2*14						1.6
8			0501041	大学体育 2	2	II	KC		28	28		1*2*14					1.6
9			0501042	大学体育 3	3	II	KC		28	28			1*2*14				1.6
10			0501043	大学体育 4	4	II	KC		28	28				1*2*14			1.6
11		限定 选修 课	0501037	大学英语 1	1	III	KS	52	4	56	2*2*14						3.1
12			0501038	大学英语 2	2	III	KS	52	4	56		2*2*14					3.1
13			0501039	高等数学	1	III	KS	50		50	2*2*13						2.8
14			0421100	大学计算机基础	2	II	KS	24	24	48		1*4*12/A					2.7
15			0601037	中华优秀传统文化	1	II	KC	30		30	1*2*15						1.7
16			0601051-54	劳动教育 1-4	2-5	I	KC	16		16		A/2*2	A/2*2	A/2*2	A/2*2		0.9
17			0601040-44	形势与政策教育	1-5	II	KC	40		40	8	8	8	8	8		2.2
18			0601045-48	心理健康教育	1-4	I	KC	32		32	8	8	8	8			1.8
19			0221254-57	国家安全与安全防护	1-4	I	KC	16		16	4	4	4	4			0.9

西安电力高等专科学校工业过程自动化技术专业（电厂方向）教学文件

序号	课程 大类	课程 二类	课程 编码	课程名称	开 课 学 期	考 核 方 式	期 末 考 试	教学时数			按学期分配周学时数（周数）						参 考 学 分	
								理 论	实 践	总 计	第 一 学 期 (15+3)W	第 二 学 期 (15+4)W	第 三 学 期 (19+0)W	第 四 学 期 (16+3)W	第 五 学 期 (18+1)W	第 六 学 期 (0+17)W		
20			0221258-59	大学生职业发展与就业指导	4-5	I	KC	20		20				10	10		1.1	
21				毕业教育	6	I	KC	28		28						1W	1.6	
22	专业 (技 能) 课 程	专业 基础 课程	0201529	工程制图与 CAD	1	II	KS	30	30	60	2*2*15						3.3	
23			0201530	机械基础	1	II	KS	24	24	48	2*2*12							2.7
24			0221118	钳工	2	I	KC	28	28	56		2W						3.1
25			0121187	电工技术与实践	1	II	KS	68	10	78	2*3*13							4.3
26			0221262	计算机控制技术	2	II	KS	28	28	56			2*2*14					3.1
27			0201137	热工与流体机械	2	III	KS	42	8	50		2*2*13						2.8
28			0101167	电子技术分析与应用	3	II	KS	30	30	60		2*2*15						3.3
29			0221261	自动控制原理	3	III	KS	24	24	48			2*2*12/A					2.7
30			0221209	电厂热力设备与系统	3	II	KC	40	40	80			(2+3)*16					4.4
31		0221263	热工仪表检修	3	II	KC	45	45	90			(2+3)*18					5.0	
32		0201531	PLC 原理及应用	4	II	KS	46	46	92				2*2*16+1W				5.1	
33		0201532	执行器检修	4	II	KC	46	46	92				2*2*16+1W				5.1	
34		0201533	过程控制系统及优化	4	II	KC	46	46	92				2*2*16+1W				5.1	
35		0201534	电厂模拟量控制系统分析及应用	4	II	KC	32	32	64				2*2*16				3.6	
36		0201535	电厂开关量控制系统分析及应用	4	II	KC	28	28	56				2*2*14/A				3.1	
37		0201536	辅控系统典型逻辑设计与组态	5	II	KS	20	20	40					2*2*10			2.2	
38		0201537	汽轮机监控系统的安装、调试与维护	5	II	KS	36	36	72					2*2*18			4.0	

西安电力高等专科学校工业过程自动化技术专业（电厂方向）教学文件

序号	课程 大类	课程 二类	课程 编码	课程名称	开 课 学 期	考 核 方 式	期 末 考 试	教学时数			按学期分配周学时数（周数）						参考 学分
								理论	实践	总计	第一学期 (15+3)W	第二学期 (15+4)W	第三学期 (19+0)W	第四学期 (16+3)W	第五学期 (18+1)W	第六学期 (0+17)W	
39			0201538	集散控制系统组态与调试	5	II	KC	46	46	92					2*2*16+1W		5.1
40	专业 (技 能) 课 程	专业 拓展 课程	0201539	火电厂控制系统设备选型及实施	5	II	KS	12	12	24					2*2*6/A		1.3
41			0201541	现场总线控制技术	5	II	KS	24	24	48					2*2*12		2.7
42			0201517	新能源发电技术	3	III	KC	12	12	24			1*2*12				1.3
43			0221216	专业英语 II	5	II	KC		28	28					1W		1.6
44			0321048	大学生创新创业教育	2	III	KC	15	15	30		1*2*15					1.7
45		综合 实践	0211009	工自专业认识实习	2	I	KC		56	56		2W					3.1
46			0211010	工自专业生产实习	6	I	KC		112	112						4W	6.2
47			0211011	工自专业综合实训	6	I	KC		336	336						12W	18.7
48			0211012	工自专业顶岗实习	6	I	KC		448	448						16W	24.9
49		素质 拓展 课程		素质拓展课程（30选4）	2-6	II	KC	64		64							3.6
学时总计								1318	1380	2698	514	462	398	458	326	476	149.9
周学时数											28	26	26	22	20	28	
课程门数											13	14	11	11	9	4	

注释：

- 考核方式以符号表示：“I类”表示完全过程考核；“II类”代表过程考核+期末考核；“III类”代表平时考核+期末考核。I类为五级制，其他为百分制。
- 表中 a*b*c 表示 a 为每周上课次数，b 为每次安排课时数，c 为开课周数，W 表示周。如果周课时为单数（例如周课时为 7），描述为 (3+4)*开课周数，表示一周上两次课，一次 3 课时，一次 4 课时。
- 表中字母 A 表示课程衔接关系，/ 字母前所对应的课程为先修课程，同一字母 / 后所对应的课程为其后续课程，不同字母所对应的课程之间无衔接关系。
- 期末考核以符号表示：KS 表示期末考核由教务统一安排 在考试周进行；KC 表示期末考核由系部自行安排。

表二

素质拓展课程计划表

序号	课程名称	学时数	学分	开课学期		责任单位	备注
				单学期	双学期		
1	应用文写作	18	1		√	思政部	语言应用类
2	大学生魅力讲话实操	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
3	百年风流人物——曾国藩	18	1	√	√	思政部（尔雅）	历史文化类
4	民俗资源与旅游	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
5	四大名著鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
6	中华诗词之美	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
7	近现代文学赏析	18	1		√	思政部	
8	艺术导论	18	1	√	√	思政部（尔雅）	审美艺术类
9	音乐鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
10	书法鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
11	影视鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
12	戏曲鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
13	美术鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
14	戏剧鉴赏	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
15	英语电影赏析	18	1		√	基础部	
16	情绪管理	18	1	√		思政部	心理、社会学类
17	性格色彩	18	1		√	管理系	
18	九型人格之职场心理	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
19	社交礼仪	18	1	√	√	思政部	
20	沟通技巧	18	1	√		思政部	
21	唯物辩证法	18	1	√		思政部	哲学、法律类
22	民事法律基础	18	1		√	思政部	
23	劳动者维权	18	1	√		思政部	

序号	课程名称	学时数	学分	开课学期		责任单位	备注
				单学期	双学期		
24	公共关系学	18	1	√		思政部	经济管理类
25	创新思维	18	1	√		思政部	
26	个人理财与投资	18	1		√	思政部	
27	网络创业理论与实践	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
28	微商创业入门	18	1	√	√	思政部（尔雅）	
29	数学建模	18	1		√	基础部	其他类
30	专升本数学	18	1	√		基础部	

表三

教学学时分配比例统计表

课程类别	总学时（学时）	学时统计		占总学时百分比（%）	
		理论（学时）	实践（学时）	理论（%）	实践（%）
公共基础课程	750	532	218	19.7	8.1
专业基础课程	456	274	182	10.1	6.7
专业核心课程	770	385	385	14.3	14.3
专业拓展课程	154	63	91	2.3	3.4
综合实践	476	0	476	0	17.6
素质拓展课程	64	64	0	2.4	0
合计	2698	1318	1380	48.85	51.15

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

通过建设和培养，形成有符合专业要求的、结构合理、专兼结合的师资队伍。学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，双师素质教师占专业教师比一般不低于 60%。专任教师中青年教师（40 周岁以下）研究生学历或硕士学位比例达到 75%，教师队伍中具有高级职称的教师达 55%以上。聘请一定数量校外具有丰富实践经验专家、工程技术人员来校做兼职教师。

2. 专业教师

具有高校教师资格；具有高尚的师德，爱岗敬业，遵纪守法；具有工业过程自动化技术专业本科及以上学历，扎实的火力发电厂设备和运行相关理论功底和实践能力；具有信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外行业、专业发展，能主动对接行业企业，了解行业企

业对工业过程自动化技术专业的实际需求，牵头组织开展教科研工作能力强，在本区域或本专业领域有一定的影响力。

4. 兼职教师

主要从火力发电企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的工业过程自动化技术专业知识和丰富的实际工作经验，具有工业过程自动化技术专业工程师或技师及以上职称，能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所必需的专业教室、实训室和实训基地。

1. 专业教室

配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 WiFi 环境，具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实验实训室

实验实训室面积、固定资产总额和仪器设备种类、数量应满足专业实验实训的要求，生均教学科研仪器设备值不低于 4000 元/生，实验仪器、设备利用率高，人才培养方案中规定的实验开出率不低于 90%。

序号	实训基地名称	实训（实验）室名称	主要设备	实验、实训项目
1	过程控制实训基地	1、过程控制一体化教室	北京华晟 A3000 高级过程控制实验系统 6 台， 天煌过控实训设备 2 台	1、完成调节对象动态特性测试； 2、完成过程控制系统组态； 3、完成单回路、复杂控制回路控制系统调试、 整定； 4、模糊控制、智能控制等内容的研究。
		2、PLC 一体化教室	PLC 控制柜 8 套，智能电梯 2 台，立体车库模型 1 台，机械手 2 台，光机电一体化 2 台，自动分 拣装置 1 台	
		3、PLC 实验室	天煌可编程控制器试验台 12 台	
		4、热工仪表一体化教室	循环水系统 1 套；电动执行机构 4 套； 气动执行机构 4 套；	热工仪表认知。
		5、热工仪表校验室	热电偶、热电阻、压力仪表及变送器的校验设 备	
		6、DCS 一体化教室	一套 DCS 控制系统的仿真软件； 50 台操作员站（程序员站）； 2 台系统服务器； 1 套 DCS 控制柜及插件； 计算机及多媒体教学设备。	
		7、DEH 实验室	1 套汽轮机高压抗燃油电液调节系统（含液压 站）。	
		8、自控原理实验室	计算机 20 台	
2	火电机组仿真实训基地	火电机组仿真实训基地	6 套火电机组仿真系统（1000MW 超超临界火电 机组仿真系统、660MW 超临界火电机组仿真系 统、330MW 亚临界火电机组仿真系统、300MW 超 临界 CFB 机组仿真系统、300MW 热电联产火电 机组仿真系统、30MW 生物质发电火电机组仿真系 统）及其它教学仪器设备 300 余台件	1、1000MW 超超临界火电机组仿真实训； 2、660MW 超临界火电机组仿真实训； 3、330MW 亚临界火电机组仿真实训； 4、300MW 超临界 CFB 机组仿真实训； 5、300MW 热电联产火电机组仿真实训； 6、30MW 生物质发电火电机组仿真实训。

序号	实训基地名称	实训（实验）室名称	主要设备	实验、实训项目
3		锅炉实验室	工业电炉、烟气分析器、过热器流量不均实验台、燃烧器与炉内空气动力场等实验装置。	1、煤的工业分析； 2、烟气分析； 3、煤的发热量测量 4、燃烧器及炉内空气动力场演示； 灰的熔融性测定实验。
4		动力模型一体化教室	15套锅炉、汽轮机等设备模型	热力设备及系统认知、热力设备及系统一体化教学。
5		汽轮机实验室	16套电厂汽轮机实验装置	1、汽轮机喷嘴变工况实验 2、汽轮机叶片静频率特性测试 3、汽轮机转子临界转速测试 4、汽轮机液压调速系统静态特性测试 汽轮机凝汽器热力特性测试
6		钳工实训室	砂轮机，电焊机，钻床，台虎钳等 65 台套	测量，划线，锯割，锉削，攻丝，套丝，钻孔，扩孔等钳工基本操作技能。
7		流力实验室	雷诺实验台、管阻实验台、离心泵特性实验台、离心风机实验台等装置	1、离心泵性能实验粘度实验； 2、雷诺实验等流体力学； 3、泵与风机实验。
8		热工基础实验室	气体定压比热测试、平板导热测试、法线方向辐射测试、热交换实验台等	1、测定空气的定压比热容； 2、热交换器传热系数的测定； 3、金属表面法线方向辐射率的测定等实验。
9		330kV 仿真变电站	盘台式变电站培训系统和集控站-变电站仿真培训系统	1、330kV 变电站的倒闸操作实训 2、330kV 变电站的运行维护操作实训 3、330kV 变电站的事故处理实训

3. 校外实训基地

具有稳定的校外实训基地。选择能够提供开展工自专业实践的火力发电企业作为校外实训基地，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。与专业建立紧密联系的校外实训基地应达 3 个以上。

4. 学生实习基地

具有稳定的校外实习基地。实习基地要求能涵盖当前火力发电机组发展的主流技术，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台、创新教学方法、提升教学效果。

（三）教学资源。

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书、文献配备基本要求

图书、文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书主要包括：有关火电厂集控运行的技术、标准、方法、操作规范以及实务案例类图书等。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等数字资源，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）教学方法

以“理实一体”教学模式为主要方法，使学生在学中做、做中学，充分掌握职业岗位技能；个别纯理论课不但要使用多媒体教学，也要通过实验使学生充分理解知识内容。

（五）学习评价

采用“完全过程考核”、“过程考核+期末考核”、“平时考核+期末考核”等灵活多样的考核方式。学习评价突出过程考核，强调根据考核的课程特点从考勤、课程表现、平时作业（小任务）、项目、设计方案、调研报告、作品、汇报答辩等方面综合评价；实践性强的课程突出能力训练，考核标准、考核方式参照企业岗位能力标准、规范，由校企共同参与确定。

（六）质量管理。

1. 学校和系部要建立专业建设和教学过程质量监督诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等

方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学校、系部及专业要完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3. 学校要建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4. 专业教研组织要充分利用评价分析结果有效改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，进行诊断与改进，持续提高人才培养质量。

九、毕业要求

学生取得正式学籍，同时达到下列条件，发给毕业证。

毕业条件	要 求
修满规定课程 (学分)	考核合格
身体素质	体测合格且修满体育学分
素质拓展课程	修满 4 门并考核合格(其中四史类课程不少于 1 门，艺术类课程不少于 1 门)
综合素质测评	基础性素质和发展性素质评价合格

学生如取得电力行业特有工种技能评价等级或其他相关专业等级证书，或在职教协会认可的国家级在线开放课程中学习本专业课程内容相同的课程并获得学习证书，可申请折算相应学分。

十、附录

1. 典型工作任务
2. 课程体系结构
3. 教学计划（教学任务）调整审批表
4. 课程标准调整审批表

附录 1：典型工作任务

典型工作任务

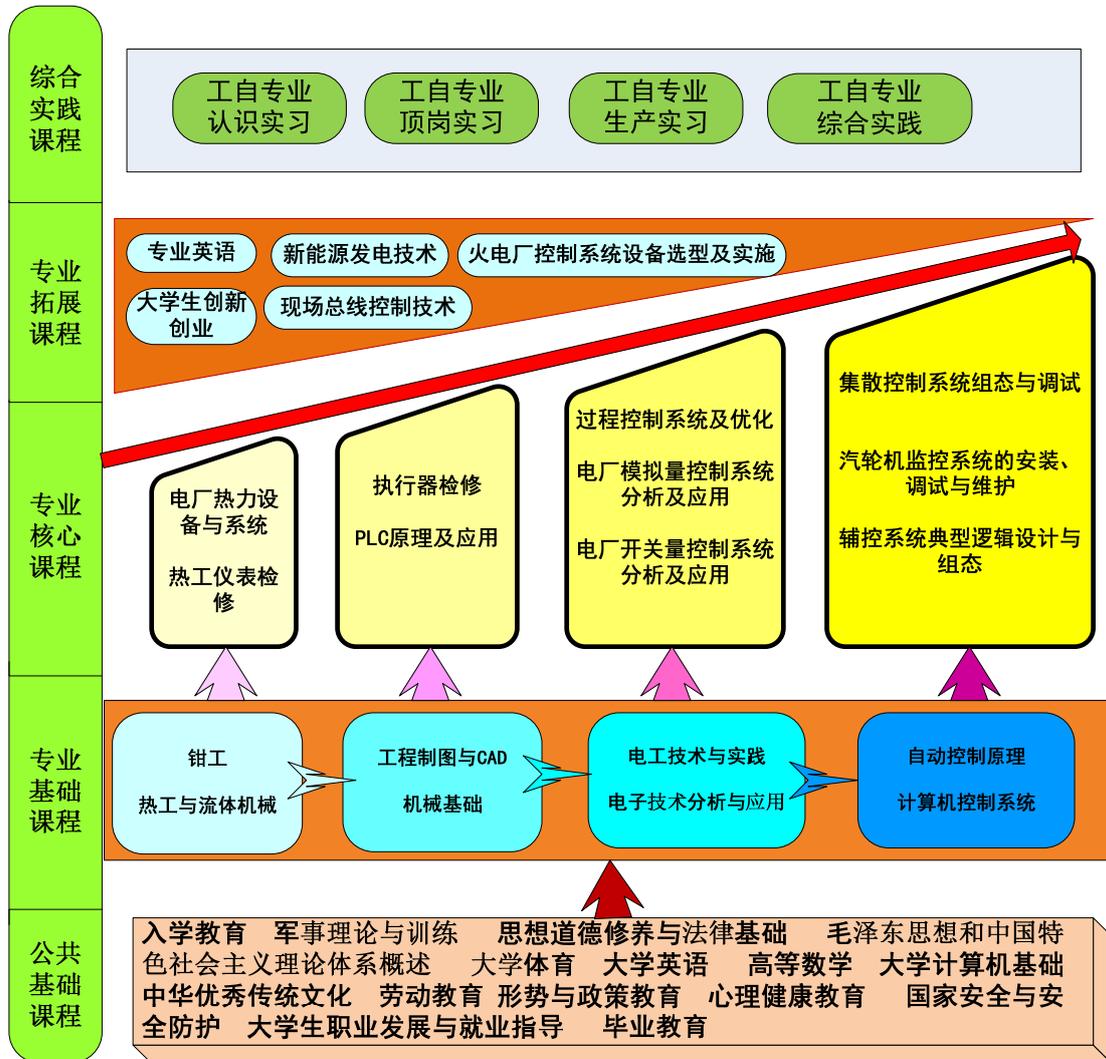
典型工作任务分析是构建专业课程体系的基础。根据工自专业面向的主要岗位，通过召开实践专家研讨会，确定了工自专业的 12 项典型工作任务。如下表所示。

典型工作任务编号	典型工作任务名称
典型工作任务 1	电厂生产过程认知
典型工作任务 2	热工仪表的校验、安装、调试、维护
典型工作任务 3	电缆及其辅助设施安装
典型工作任务 4	执行机构的安装、调试、维护
典型工作任务 5	TSI 仪表的安装、调试
典型工作任务 6	保护系统的优化
典型工作任务 7	调节系统的优化
典型工作任务 8	热工试验
典型工作任务 9	控制方案设计
典型工作任务 10	DCS 的安装、调试、维护
典型工作任务 11	热控设备选型及实施
典型工作任务 12	新能源发电技术

附录 2: 课程体系结构

课程体系结构

通过对典型工作任务的分析，形成了工自专业专业核心课程。根据职业的成长规律及学生的认知规律，形成了“公共基础课程+专业基础课程+专业核心课程+专业拓展课程+综合实践课程”的基本课程体系结构。工自专业的课程体系结构如下图。



专业课程体系结构图

附录 4：课程标准调整审批表

西安电力高等专科学校 课程标准调整审批表

系 部（盖章）：

课程名称		
课程标注 调整内容	原课标	
	调整后	
调整原因		
教研室（签字）：		年 月 日
系(部)（签字）：		年 月 日
教务部（签字）：		年 月 日