



长沙电力职业技术学院

CHANGSHA ELECTRIC POWER TECHNICAL COLLEGE

2021 级《发电运行技术》专业人才培养方案

教学系部:	能源技术系
所属专业群:	能源电力专业群
专业带头人审核:	
系部负责人审核:	陈皓
制(修)订时间:	2021年8月10日
教务处审核:	
教学副院长审定:	
学术委员会主任审定:	
学校负责人审定:	
学校审批时间:	2021年8月25日

长沙电力职业技术学院 编制

2021年08月

编制与修订说明

本培养方案按照《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）和《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61号）、《教育部湖南省人民政府关于整省推进职业教育现代化服务“三高四新”战略的意见》（湘政发〔2021〕5号）有关要求，参照国家高等职业学校本专业教学标准，根据学院《2021级专业人才培养方案制（修）订的指导性意见》于2021年8月进行编制。

发电运行技术专业建设指导委员会

主任：陈洁（长沙电力职业技术学院，专业带头人，能源技术系主任，副教授）

副主任：雷奇峰（大唐华银电力股份有限公司耒阳分公司，专业带头人，发电部主任，高级工程师）

委员：王钊（长沙电力职业技术学院，专业带头人，高级工程师）

胡新明（大唐华银电力股份有限公司金竹山分公司，生产副总工，高级工程师）

李友庆（湖南华电长沙发电有限公司，发电部主任，高级工程师）

李士平（大唐华银株洲发电有限公司，发电部主任，高级工程师）

许君（理昂新能源股份有限公司，技术主任，高级工程师）

蔡义（湖南永清环保股份公司，运行副总，高级工程师）

周斌彬（长沙电力职业技术学院，能源技术系副主任，讲师）

易建新（长沙电力职业技术学院，专职教师，副教授）

李邵霞（长沙电力职业技术学院，专职教师，副教授）

徐站桂（长沙电力职业技术学院，专职教师，讲师）

汪奕航（长沙电力职业技术学院，教研室主任，讲师）

目 录

2021 级发电运行技术专业人才培养方案.....	1
一、专业名称及代码.....	1
二、入学要求.....	1
三、修业年限.....	1
四、职业面向.....	1
五、培养目标与培养规格.....	1
(一) 培养目标.....	1
(二) 培养规格.....	2
六、课程设置及要求.....	5
(一) 职业能力分析.....	5
(二) 课程体系与课程设置.....	6
(三) 课程描述.....	8
七、教学进程总体安排.....	28
(一) 全学程教学时间安排表.....	28
(二) 教学进程.....	29
(三) 各教学环节课时、学分比例.....	29
八、实施保障.....	29
(一) 师资队伍.....	29
(二) 教学设施.....	31
(三) 教学资源.....	34
(四) 教学方法.....	35

(五) 教学评价.....	35
(六) 质量管理.....	36
九、 毕业要求.....	37
十、 附录.....	38
附录 1：2021 级发电运行技术专业教学进程.....	39
附录 2：2021 级发电运行技术专业人才培养方案论证意见.....	45
附录 3：2021 级人才培养方案制（修）订审批表.....	47

2021 级发电运行技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：发电运行技术

专业代码：430205

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

学院全日制学生实行学分制学籍管理，基准学制 3 年，最长不超过 5 年。

四、职业面向

表 1 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）	主要岗位群 （或技术领域） （体现岗位升迁）	职业资格或职业 技能等级证书
能源动力与 材料 (43)	热能与发 电工程 (4302)	电力、热力 生产和供 应业 (44)	电力、热力生 产和供应人员 (6-28-01)	发电厂集控运行 (岗位 I：巡检员、 岗位 II：值班员、 岗位 III：单元长)	集控值班员 锅炉运行值班员 汽轮机运行值班 员 1+X 证书：发电 集控运维

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定、德技并修、德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好职业道德、人文素质和精益求精、创新创造的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握发电厂集控运行岗位（群）所需热力设备的结构、工作原理、性能特点等专业知识，具备火电机组运行、维护和调试等专业能力，面向电力、热力生产和供应行业，能够从事发电厂集控运行、发电厂集控巡检等工作的高素质技术技能人才。

(二) 培养规格

1. 素质

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，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，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，树立正确劳动观点，养成良好的劳动习惯，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) 具有正确的科学思想，树立辩证唯物主义的世界观和严谨求实的科学进取精神；

(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；

(5) 勇于奋斗、乐观向上，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) 掌握必备的思想政治理论、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、信息技术等基础理论知识；

(4) 掌握本专业必需的工程制图、受力分析、电工与电子技术、热力循环、能量转换与传递、流体流动等基础理论知识；

(5) 掌握火力发电厂锅炉的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备及机组运行、调整的基本知识；

(6) 掌握火力发电厂汽轮机的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备及机组运行、调节的基本知识；

(7) 掌握火力发电厂电气设备的基本知识和工作原理，熟悉其设备系统、主要辅助系统和设备及机组运行、保护的基本知识；

(8) 掌握火力发电厂泵与风机的基本知识和工作原理，熟悉火力发电厂泵与风机的主要结构及工作特点；

(9) 掌握热功转换过程中热力循环的基本理论、知识，以及热力系统热经济性评价的基本理论，熟悉火力发电厂热力系统构成；

(10) 掌握火力发电厂单元机组集散控制系统、协调控制系统及顺序控制与保护等的基本知识；

(11) 掌握火力发电厂单元机组集控运行、监控及典型事故处理的理论知识；

(12) 掌握热力设备安装、检修的过程、基本工艺及要求等知识；

(13) 了解热力系统经济分析的方法，了解发电厂热力设备保养和技术管理的基本知识；

(14) 了解能源行业现状与发展，了解新能源发电方式及技术动态。

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) 能识读系统图、热工逻辑图、机械零件图、简单装配图等电厂图

纸；

(4) 能熟练掌握本机组各主、辅设备的系统、构造、性能、作用和工作原理；

(5) 能正确使用电厂运行专业常用工器具（高压验电器、接地线、兆欧表、听音棒等），安全工器具和消防器材；

(6) 能依据电力生产安全工作规程进行电厂单元机组运行；

(7) 能熟悉 DCS 控制系统各主画面的功能含义，能正确监盘和就地巡视设备和仪表，能正确理解和执行值班员的操作命令，能协助值班员进行正常监视、调整和事故处理；

(8) 能在电网的正常运行方式及电网非正常方式下合理选择机组各主、辅设备的运行方式，进行运行机组启停、正常运行调整方法和变工况的操作，及掌握启动、停用时汽缸和转子热膨胀热应力、热变形知识及技术措施；

(9) 能够掌握电气一次系统接线方式，厂用重要负荷的分配，看懂电气二次回路图，掌握电气倒闸操作的原则，重要辅机的启停方法及步骤。熟练地指挥电气及热力系统重大操作。

(10) 能熟悉机组各种自动装置、保护装置的作用、定值、使用方法和工作原理。

(11) 能熟悉机组常见经济性指标，进行机组经济性分析，优化运行方式；

(12) 能独立预防和处理机组常见典型故障，并能分析出故障的原因，根据生产变化和设备异常情况提出相应的运行措施和反事故预想措施；

(13) 能跟踪了解电源新技术、新设备，运用专业知识创造性的改进工艺流程和工艺标准。

(14) 能够正确使用热力设备安装、检修时常用的工具和量具；

(15) 具有常用发电厂热力设备如锅炉、汽轮机、管道和阀门的安装与检修的能力。

六、课程设置及要求

(一) 职业能力分析

表 2 典型工作任务与职业能力分析

职业岗位	岗位典型工作任务	职业能力要求	对应课程
巡检员	1. 机炉辅助系统巡回检查 2. 锅炉系统巡回检查 3. 汽轮机系统巡回检查 4. 电气系统巡回检查及倒闸操作	1. 能进行系统图、热工逻辑图、机械零件图、简单装配图等电厂图纸的识读。 2. 用明了、精练、准确的技术语言联系和交流工作。 3. 能定期检查本专业设备系统,及时发现缺陷,并进行正确的处理。 4. 能正确实施设备、系统检修前的安全措施和进行检修后的运行验收工作。 5. 能进行各种工况下的 DCS 系统监盘、就地设备检查、仪表参数监视。 6. 能进行电气设备的倒闸操作。 7. 能正确分析、判断火电厂主要设备及附属设备故障原因,并能迅速、正确地处理。	1. 工程制图 2. 机械基础 3. 热力循环系统及应用 4. 流体分析及应用 5. 传热分析及应用 6. 泵与风机运行与维护 7. 锅炉系统巡查 8. 汽轮机系统巡查 9. 电厂电气设备及运行
值班员	1. 单元机组运行调整 2. 单元机组事故处理 3. 电厂二次回路图识读 4. 电厂继电保护装置的使用	1. 能掌握机组设备情况,熟悉机组和全厂电气及相关系统的运行方式,分析运行状况。 2. 能独立监盘、完成机组参数调整与事故处理的工作。 3. 能组织安排机组启、停前的各项检查及准备工作,负责组织、协调机组起启、停, 220KV 系统和厂用电的倒闸操作,发电机恢复或破坏备用操作,高低压动力设备的停、送电操作,继电保护投、停操作,直流系统以及其它重要辅机的运行操作。 4. 能安排本机组人员巡回检查、现场操作等工作的具体分工与安排。	1. 单元机组运行 2. 单元机组事故诊断与处理 3. 热工仪表及控制 4. 发电厂热力系统分析 5. 火电仿真运行 6. 跟岗实习 7. 继电保护与自动装置
单元长	1. 运行班组行管理 2. 机组经济运行 3. 机组运行调度 4. 设备缺陷管理 5. 事故处理	1. 能组织领导本单元人员执行调度命令,严格贯彻执行规章制度及上级命令。 2. 能组织本单元人员做好交接班、巡回检查、运行操作、运行参数控制、设备定期切换试验、事故处理等运行日常工作,主持交接班会议。 3. 能根据设备的运行情况,选择合理的运行方式,领导值班员及时调整负荷和运行参数,保证设备在最佳状态下运行。 4. 能组织本班组人员做好节能降耗工作,保证	1. 单元机组经济运行及管理 2. 职业能力综合实训 3. 顶岗实习 4. 毕业设计

职业岗位	岗位典型工作任务	职业能力要求	对应课程
		完成生产任务和各项经济指标。 5. 能作为工作许可人负责办理检修工作票，检修工作结束，按照设备管理标准规定组织检查、验收、试运工作。 6. 能严格执行设备缺陷管理制度，检查本单元发现的缺陷必须按有关规定闭环管理并汇报值长；对威胁人身和设备安全的缺陷，制定好安全技术措施，加强监护、检查。	

(二) 课程体系与课程设置

1. 课程体系

通过对各类发电厂相关企业及用人单位对人才需求的调研，针对集控运行岗位，深度剖析岗位工作流程，分析专业岗位群工作关系。进一步整合专业岗位要求，提炼典型工作任务，确定职业行动领域。遵循学生职业能力成长规律和教育规律，按照“职业岗位调研→岗位能力分析→岗位能力序化→课程模块项目设计→教学组织实施”的思路，优化“基础+专业”模块化课程体系。

公共基础模块课程 29 门，侧重向学生提供基础理论知识，发挥实施素质教育载体作用。主要开设思想政治、体育、军事课、心理健康教育、文化等基本素质课程 17 门；为拓宽学生视野、知识面，提高学生审美和人文素养、科学素养，开设公共选修课程 12 门；安排主题班会、校园长跑、“双创”活动等素质教育活动 7 项。

专业领域模块课程 37 门，侧重培养学生基本职业素质和职业适应技能。主要开设专业基础课程 6 门；专业核心课程 8 门；集中实践课程 15 门；为拓宽学生专业视野、拓展就业方向，设有专业拓展课程 8 门。

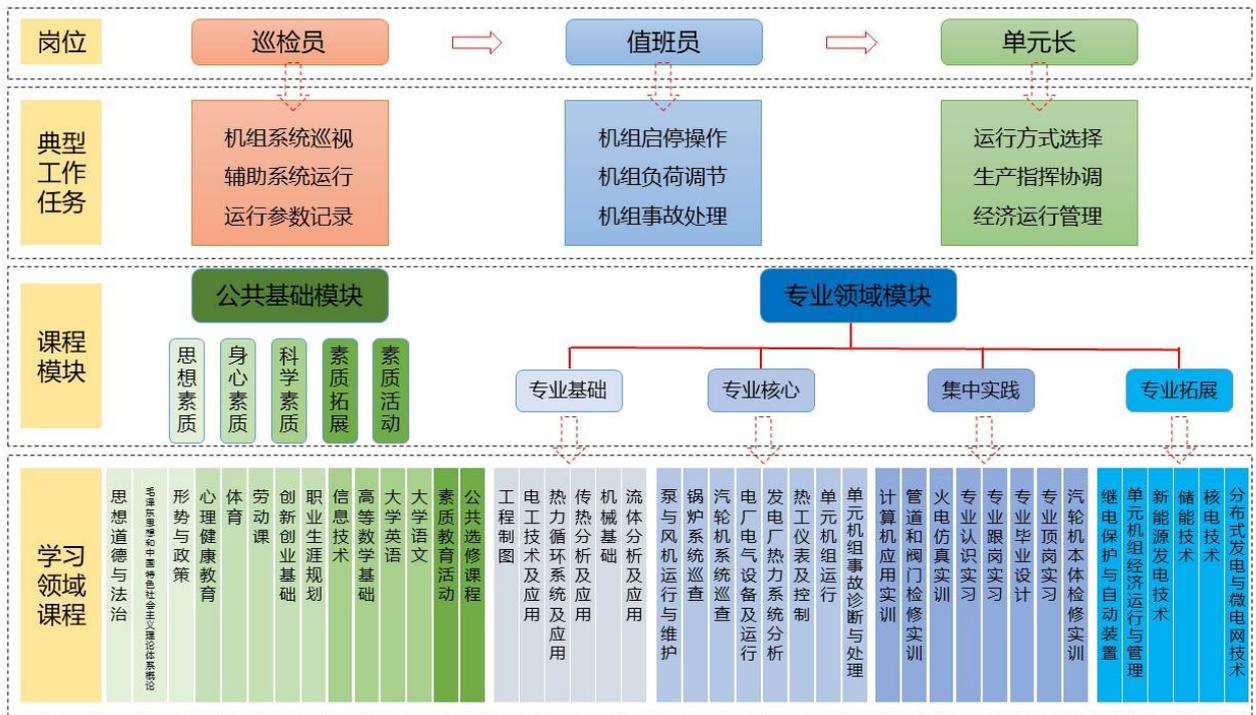


图 1 课程体系图

2. 课程设置

表 3 课程设置框架表

课程模块	课程类别	主要课程
公共基础	思想素质	思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、电力企业文化与工匠精神、中国红色文化精神、解码国家安全、习近平法治思想
	科学文化素质	高等数学基础、大学英语、大学语文、信息技术、中国古典诗词中的品格与修养、可再生能源与低碳社会、科学的精神与方法、个人理财、面对面学管理
	身心素质与职业指导	入学教育、军事理论、军事技能、劳动课、体育、心理健康教育、职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业基础、大学生安全教育、艺术与审美、毒品与艾滋病预防、无处不在一传染病
	素质教育活动	主题班会、安全教育活动、校园长跑、学生操行教育与评定、“双创”（创新创业）活动、心理健康服务活动、校级及以上主题实践活动
专业领域	专业基础	工程制图、电工技术及应用、热力循环系统及应用、传热分析及应用、机械基础、流体分析及应用
	专业核心	泵与风机运行与维护、锅炉系统巡查、汽轮机系统巡查、电厂电气设备及运行、发电厂热力系统分析、热工仪表及控制、单元机组运行、单元机组事故诊断与处理
	集中实践	电工技能实训 II、钳工实训 II、计算机应用实训、管道和阀门检修实训、火电仿真实训、集控专业认识实

课程模块	课程类别	主要课程
		习、集控专业跟岗实习、汽轮机本体检修实训、“1+X证书”认证培训与鉴定、基础技能竞赛、专业技能竞赛、集控专业毕业设计、集控专业顶岗实习、集控专业职业能力综合训练、毕业教育
	专业拓展	继电保护与自动装置、单元机组经济运行与管理、新能源发电技术、核电技术、分布式发电与微电网技术、火电厂脱硫脱硝、储能技术、循环流化床

(三) 课程描述

1. 公共基础课程描述

(1) 思想素质课程

表 4 思想素质课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	思想道德与法治	掌握马克思主义人生观、道德观和法治观的基本理论；能正确认识和解决现实中面临的思想和法律问题；树立正确的世界观、人生观、价值观、道德观和法治观；提高思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	1. 做担当民族复兴大任的时代新人； 2. 人生的青春之问； 3. 坚定理想信念； 4. 弘扬中国精神； 5. 践行社会主义核心价值观； 6. 明大德守公德严私德； 7. 尊法学法守法用法。(以新教材内容为主)	教学资源： 教材、多媒体课件、视频资料、题库、超星尔雅资源等； 场地设备： 多媒体教室、网络环境； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考核。	必修	48	3
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的形成发展、主要内容和精神实质；能用马克思主义立场、观点和方法认识、分析并解决现实问题；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；在实现中国梦的实践中放飞青春梦想。	1. 马克思主义中国化及其理论成果； 2. 毛泽东思想、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、社会主义建设道路初步探索的理论成果； 3. 邓小平理论； 4. 三个代表重要思想； 5. 科学发展观； 6. 习近平新时代中国特色社会主义思想(以新教材内容为主)	教学资源： 教材、多媒体课件、视频资料、题库、超星尔雅资源等； 场地设备： 多媒体教室、网络环境； 教学手段： 利用多媒体教室、线上学习平台、实践基地进行学习和考核。	必修	66	4

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
3	形势与政策	了解国内外重大时事；掌握党和国家的路线方针政策；能正确认识社会热点问题，理性分析判断当前形势，增强爱国主义责任感和使命感。	根据教育部每学期印发的《高校“形势与政策”课教学要点》确定每个学期具体专题教学内容，主要讲与社会经济发展相关的国内、外的新形势与政策等。	教学资源： 教材、多媒体课件、视频资料等； 线上资源： 超星泛雅课程学习平台； 场地设备： 多媒体教室、网络环境； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	必修	32（每学期8）	1
4	电力企业文化与工匠精神	熟悉电力企业文化和工匠精神的基本理论；了解企业文化和工匠精神间的关系；掌握新时期电力企业文化、工匠精神的鲜活内容和文化氛围；提高适应电力企业环境能力的的能力；弘扬工匠精神，培养与企业同发展、共进步的主人翁责任感；提升个人与企业价值共守、精神共通、情感共流和命运共担的职业素养。	1. 企业文化、电力企业文化； 2. 电力企业文化建设、现代电力企业文化落地； 3. 职业道德与职业精神； 4. 电力职业精神与工匠精神； 5. 电力企业文化与职业精神； 6. 电力企业安全意识的建立与培训； 7. 电力企业文化与职业精神实例。	教学资源： 教材、案例、视频资料、图片、电子期刊、数字图书馆、电子书籍等； 场地设备： 多媒体教室、网络环境等； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	限选	16	1
5	中国红色文化精神	了解不同历史时期诞生的中国红色文化精神，继承和发扬以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神，弘扬中国力量。	1. 红船精神； 2. 井冈山精神； 3. 长征精神； 4. 延安精神； 5. 西柏坡精神； 6. 抗战精神； 7. 铁人精神等。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
6	解码国家安全	树立总体国家安全观；提升国家安全意识，提高甄别危害国家安全行为和事件的能力。	1. 国家安全基本概念、构成要素； 2. 影响和危害国家安全的因素； 3. 国家安全保障体系； 4. 中国国家安全总体形势、中国国家安全依然面临挑战； 5. 总体国家安全观指	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
			导下的国家安全布局； 6. 国际安全形势特点； 7. 国家安全就在我们身边。				
7	习近平法治思想	让学生了解新时代为什么实行全面依法治国、怎样实行全面依法治国等。	1. 坚持党对全面依法治国的领导； 2. 坚持以人民为中心； 3. 坚持中国特色社会主义法治道路； 4. 坚持依宪治国、依宪执政； 5. 坚持在法治轨道上推进国家治理体系和治理能力现代化； 6. 坚持建设中国特色社会主义法治体系； 7. 坚持依法治国、依法执政、依法行政共同推进，法治国家、法治政府、法治社会一体建设等。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1

(2) 科学文化素质课程

表 5 科学文化素质课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	高等数学基础	了解必要的高等数学基础知识；养成必需的文化素质，培养运算、思维能力，增强数学应用能力，为学习专业知识、掌握职业技能及后续职业发展打好基础。	1. 函数、极限与连续及应用； 2. 一元函数的导数；微分及应用； 3. 一元函数的积分及应用等。	教学资源： 教材、超星尔雅资源，中国网络大学，教辅资料； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	必修	46	3

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
2	大学英语	通过本课程学习，学生应该能够达到课程标准所设定的职场涉外沟通、多元文化交流、语言思维提升、自主学习完善等四项学科核心素养。	1. 语言知识: 语言知识是职场涉外沟通的重要基础，重点突出应用性。 2. 文化知识: 文化知识包括世界多元文化和中华文化，尤其是职场文化和企业文化，是学生形成坚定文化自信的知识源泉。 3. 职业英语技能: 职业英语技能对学生在職場中的口头和书面沟通能力提出具体要求, 包含理解技能、表达技能和互动技能, 具体包括听、说、读、看、写以及中英两种语言的初步互译技能。	教学资源: 教材、工具书、超星泛雅平台资源, 国家教学资源库, 学习强国平台资源, 教师自录微课等; 场地设备: 多媒体教室、网络环境; 教学手段: 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	限选	138	8
3	大学语文	掌握必要的语言文字文学常识, 对中华优秀传统文化有一个全面立体的了解; 能够正确地理解和运用中文进行表达和交流, 能够运用文学知识阅读、欣赏文章与作品, 准确抒发对自然、社会、人生的感受; 提升人际沟通、应用写作等能力, 培养职业情感和敬业精神, 具有仁爱、孝悌、向善、进取的人文情怀, 树立文化自信。	1. 古今中外诗歌名篇、散文、小说、戏剧; 2. 演讲; 3. 计划和求职信写作等。	教学资源: 教材、超星网络多媒体教学资源; 场地设备: 多媒体设备、网络环境; 教学手段: 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	限选	24	1.5
4	信息技术	了解计算机系统的基本组成和工作原理; 掌握Windows 操作系统、常用办公软件及常用软件的相关知识、操作技能; 了解网络和信息安全基础知识, 了解新技术, 养成信息素养; 为后续课程学习和今后工作打	1. 计算机基础知识; 2. 网络及网络安全; 3. Windows 基本知识; 4. 文档处理基础; 5. 电子表格处理; 6. 演示文稿制作; 7. 信息检索 8. 新一代信息技术	教学资源: 教材、超星网络资源等; 场地设备: 计算机软、硬件、网络环境; 教学手段: 通过实施项目化教学, 采用边学边操作方式进行教、学、练。	限选	36	2

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
		好信息基础。	9. 信息素养与社会责任				
5	中国古典诗词中的品格与修养	了解经典作品，达到美化与净化心灵的目的；以前贤们优秀的品格与修养感召自己；领悟古典诗词中的生命智慧，提升中华民族的文化自信。	1. 决定古典诗词中品格修养高下的因素； 2. 优秀作家语体风格个案举例； 3. 古典诗词与现代人生等方面知识。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
6	可再生能源与低碳社会	了解全球气候变化的趋势、影响与对策，低碳经济发展的国际经验，以及中国的能源结构及可再生能源的发展现状与趋势；掌握低碳的概念及现代科技在节能减排、实现低碳社会之中的作用。	1. 低碳社会的必然性； 2. 全球气候变化的趋势、影响与对策； 3. 中国特色低碳道路； 4. 能源结构及可再生能源发展概况； 5. 节能减排与环境保护等方面的知识。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
7	科学的精神与方法	了解科学的精神实质，理解科学方法，培养实事求是的治学精神、治学态度、治学原则；培养以振兴民族大业为己任的爱国精神，提高自身学术修养。	1. 科学的献身精神； 2. 科学的团队精神； 3. 科学的开放精神； 4. 科学的怀疑精神。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
8	个人理财	了解家庭理财、现金规划、保险规划、教育规划、投资规划等理财基本知识；掌握简单的理财规划流程，能够选择合理的理财方案；建立正确的消费观和理财意识。	1. 理财基础； 2. 现金规划； 3. 消费规划； 4. 保险规划； 5. 教育规划； 6. 养老规划； 7. 投资规划； 8. 税收筹划； 9. 理财程序。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
9	面对面管理	了解现代管理原理；熟悉管理的基本职能和方法的运用，树立科学的管理理念；具备管理者	1. 管理学概论、管理理论； 2. 决策与决策能力； 3. 计划、组织；	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等；	选修	16	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
		应掌握的综合管理技能，提升发现问题、分析问题和解决问题的能力；提升综合管理素质。	4. 人力资源管理； 5. 沟通、控制； 6. 管理新趋势。	教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。			

(3) 身心素质与职业指导课程述

表 6 身心素质与职业指导课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	入学教育	了解学院章程及规章制度，了解专业设置及就业面向、人才培养模式、课程设置，了解在校学习的主要途径及学习方式，熟悉校内实训场所，帮助建立对学校、专业情况的基本认知。	1. 观看学院宣传片； 2. 学习学院章程、学生手册； 3. 系部结合专业教学指南做专业认知介绍； 4. 参观校内实训场地。	视频资源： 学院宣传片，课件资源：专业认知 PPT； 场地设备： 多媒体教室、校内实训室； 教学手段： 参观校内环境、教学实践基地等。	必修	1W	1
2	军事理论	了解军事基础知识，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。	1. 中国国防； 2. 国家安全； 3. 军事思想； 4. 现代战争； 5. 信息化装备等。	教学资源： 教材、网络教学资料； 场地设备： 学校空坪、操场等场所，配备军用装备器材、军民通用装备器材； 教学手段： 通过智慧树网络教学平台开展网络学习、考试。	必修	36	2
3	军事技能	掌握基本军事技能和常识，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质。	1. 共同条令教育与训练； 2. 射击与战术模拟训练； 3. 防卫技能与战时防护训练； 4. 战备基础与应用训练等。	教学资源： 教材、网络教学资料； 场地设备： 学校空坪、操场等场所，配备军用装备器材、军民通用装备器材； 教学手段： 通过开展军事实训进行技能提高。	必修	112	2
4	劳动课	养成热爱劳动的良好习惯，培养吃苦耐劳、责任担当的优秀品质，认识劳动的价值。	1. 各类校内、外义务劳动、志愿活动等。 2. 劳动精神、劳模精神、劳动安全、劳动防护等专题讲座。	场地设备： 劳动工具、劳保用品等； 教学手段： 以班级为单位，在校内外场所进行义务劳动，接受劳动教育。 学生劳动课实行学院、系部二级管理，	必修	32	2

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
				相关部门予以协助配合。			
5	体育	掌握体育基本理论知识、体育运动和身心健康的基本知识，学会科学、合理的锻炼方法，提高自身体育活动和心理调节能力；培养勇敢顽强、沉着冷静、持之以恒等优良品质和团队协作的集体主义精神；形成积极进取、乐观开朗的生活态度。	1. 体育基础理论知识的认知； 2. 篮球、排球（气排球）、足球、羽毛球、乒乓球等球类的基本知识认知和运用技能； 3. 田径的基本知识认知和练习手段的掌握； 4. 体操的基本知识认知和技能运用； 5. 大学生体质健康测试标准的熟悉和练习手段等。	教学资源： 教材、电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等； 场地设备： 田径场、篮球场、排球场、羽毛球场、乒乓球台、体质测试室、健身房、体能测试仪器、各种球类、田径、体操等器材等； 教学手段： 利用体育器材和示范视频等进行学习和训练。	必修	108	6
6	心理健康教育	了解基础心理健康知识，掌握适应环境和认识自我、发展自我的知识与方法；培养学生适应环境、发展自我、协调人际关系、调适情绪、应对压力和挫折的能力；增强自我心理保健意识和心理危机预防意识；培养学生良好的心理素质和积极乐观的生活态度。	1. 心理健康绪论； 2. 大学生生涯发展； 3. 自我意识； 4. 人格发展； 5. 学习适应； 6. 人际交往； 7. 情绪调控； 8. 压力与挫折应对； 9. 爱情与性心理； 10. 大学生常见心理障碍的识别与应对； 11. 生命教育与心理危机应对等。	教学资源： 教材、网络资源等； 场地设备： 多媒体教室、网络环境、心理咨询室等； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	必修	32	2
7	职业生涯规划	能做就业形势，专业职业分析，会撰写职业生涯规划书，掌握一定的求职面试技巧，防范就业风险，保护就业权益。从而激发学生努力学习相关知识，提升自己各项素质和能力。	1. 职业前景分析； 2. 职业生涯规划； 3. 职业素养提升。	教学资源： 教材、电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等； 教学资源： 教材、PPT课件，视频，学习通等； 场地设备： 多媒体教室及网络，班级QQ群，微信群； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考	必修	16	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
				试。			
8	大学生就业指导	了解当前就业形势，掌握较多的求职技巧，进一步防范就业风险，为学生顺利走入社会打下坚实的基础。	1. 求职应聘； 2. 职场适应与发展； 3. 就业权益与保护； 4. 就业政策等。	教学资源： 教材、PPT课件，视频，学习通等； 场地设备： 多媒体教室及网络，班级QQ群，微信群； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	必修	16	1
9	创新创业基础	树立基本的创新意识，掌握一定的创新方法和工具，能做创意发掘与筛选，会撰写企业计划书，提升学生创新创业能力。	1. 创新创业概述； 2. 创新意识与特质； 3. 创新思维与能力； 4. 创新方法与工具； 5. 创新成果与保护； 6. 创意发掘与筛选； 7. 创业计划书的撰写； 8. 新企业创办； 9. 创业政策等。	教学资源： 教材、PPT课件，视频，学习通等； 场地设备： 多媒体教室及网络，班级QQ群，微信群； 教学手段： 利用多媒体教室和线上学习平台进行学习和考试。	必修	32	2
10	大学生安全教育	了解基本的安全知识；提高自身的避害能力，学会紧急事故的处理和救护；增强防范和自我保护意识，关爱他人。	1. 国家安全； 2. 人身安全； 3. 财产安全； 4. 消防安全； 5. 实验室安全； 6. 网络安全； 7. 交通安全； 8. 疾病防控与急救； 9. 社会实践安全； 10. 反邪教渗透。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
11	艺术与审美	提高艺术教养与审美素质；理解中国艺术、传播中国文化、弘扬中国特色；进而追求更有意义、更有价值、更有情趣的人生。	1. 绘画、雕塑、建筑； 2. 设计、书法； 3. 音乐、舞蹈； 4. 戏剧、电影、摄影； 5. 艺术与宗教； 6. 美育与人生； 7. 中华美学精神。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1
12	毒品与艾滋病预防	了解毒品及艾滋病的相关知识，感受毒品及艾滋病的危害；掌握禁毒法律法规及毒品、艾滋	1. 禁毒史料及当前毒品形势； 2. 毒品基本知识； 3. 识别毒品、吸毒工	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等；	选修	16	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
		病的预防知识；珍爱生命，真正做到主动禁毒防艾，并能积极投身到我国的禁毒防艾公益事业。	具及吸毒者； 4. 毒品的危害； 5. 常见涉毒行为的法律解读； 6. 我国禁吸戒毒工作； 7. 校园艾滋病预防； 8. 校园毒品预防。	教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。			
13	无处不在——传染病	了解常见传染病的“前世”和“今生”，知晓传染病的机理；了解传染病的预防、治疗。	1. 蚊虫与传染病（疟疾、乙脑）； 2. 病毒性肝炎； 3. 狂犬病、手足口病； 4. 伤寒、流脑、菌痢； 5. 肾综合征出血热； 6. 麻疹、败血症、日本血吸虫病； 7. 钩端螺旋体病、霍乱； 8. 科学防控—消毒与隔离。	教学资源： 智慧树平台网络公开课资源； 场地设备： 电子阅览室、网络环境等； 教学手段： 通过组织学生选修课程，开展网络学习、网络考核。	选修	16	1

(4) 素质教育活动

表7 素质教育活动介绍

序号	素质教育活动名称	活动目标	主要活动内容	活动要求	课程类别	学分
1	主题班会	定期开展主题班会提升学生思想政治品德素质	德育、团支部会、主题班会等	坚持育人为本，牢固树立实践育人的思想，把提高大学生思想政治素质； 由学工部负责考核，其他部门提供课程所需资源。	限选	2
2	安全教育活动	培养学生安全意识和防护能力	消防演练、应急疏散、自我保护教育、防诈骗反传销讲座、“三防”教育、校园安全教育、网络信息安全教育等	紧密结合形势，有针对性地进行教育引导，强化管理； 教学内容充实，注重知识技能实用性等。	限选	1
3	校园长跑	加强身体素质，提升体能、体质，培养毅力、耐力	按要求进行长跑运动	认真贯彻落实； 强化督导考核。	限选	2

序号	素质教育活动名称	活动目标	主要活动内容	活动要求	课程类别	学分
4	学生操行教育与评定	通过开展操行教育和评定,增强学生遵章守纪的意识。	遵守学生守则,做到日常基本学习生活规范	认真贯彻落实;强化督导考核。	限选	1
5	“双创”(创新创业)活动	通过“双创”活动开展,增强学生创新创业意识,提升创新创业能力。	参加以学院学生兴趣小组或院级以上“双创”(创新创业)活动。	活动主体以学生为主,专业老师辅导	限选	1
6	心理健康服务活动	培养学生心理服务领域兴趣并学习一定的服务技能,培育同理心与共情能力	参加心理方面主题活动,为对象提供心理健康服务	积极参与;强化督导	选修	1
7	校级或以上主题实践活动	培养从实际出发发现问题、解决问题的能力,形成有学生特色的实践成果,丰富课余生活	参加校运会、文艺晚会、暑期专题实践等校级或以上大型活动	积极参与;注重活动形式的多样性和方向的引导性	选修	1

2. 专业领域课程

(1) 专业基础课程

表 8 专业基础课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	工程制图	素质目标: 养成严谨务实的工作作风; 知识目标: 掌握工程图样的绘制、识读、空间想象及空间思维; 能力目标: 培养学生绘制识读工程图样的能力。	1. 绘图基本技能训练 2. 绘制三视图 3. 识读三视图 4. 图样的表示方法 5. 绘制和识读图样	教学资源: 教材、教辅教材、超星网络资源等; 场地设备: 多媒体设备、网络环境; 教学手段: 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	必修	52	3
2	机械基础	素质目标: 养成耐心专注的工作态度; 知识目标: 掌握处理对零件承载能力分析、零件和传动装置运动分析、零件材料分析的一般工程问题的能力; 能力目标: 培养学生具有工程计算能力和分析	1. 构件的静力分析 2. 构件的承载能力分析 3. 常用电厂金属材料性能分析 4. 常用机构的运动分析 5. 常用传动装置 6. 汽轮机本体主轴及	教学资源: 教材、教辅教材、超星网络资源等; 场地设备: 多媒体设备、网络环境; 教学手段: 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	必修	52	3

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
		能力。	轴系零部件的结构与连接				
3	电工技术及应用	<p>素质目标：培养学生团结协作和安全意识，自主学习能力及职业荣誉感；</p> <p>知识目标：掌握直流、交流电路及磁路基本知识，掌握电工仪表的原理；</p> <p>能力目标：能进行电路及磁路的分析及计算，正确使用电工仪表。</p>	<p>1. 电路的基本概念和基本定律</p> <p>2. 直流电阻电路的分析</p> <p>3. 单相正弦交流电路</p> <p>4. 三相正弦交流电路</p> <p>5. 电磁与磁路</p>	<p>教学资源：教材、案例、视频资料、图片</p> <p>场地设备：多媒体教室、电工实验室、测量仪表、电路的元器件、实验台、实验仪器等</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过电工实验室开展实验。</p>	必修	52	3
4	热力循环及应用	<p>素质目标：树立学生正确的科学观，养成严谨务实的工作作风；</p> <p>知识目标：掌握热力学第一、第二定律、工质热力性质、热力过程、热力学定律、热力循环；</p> <p>能力目标：具备热力过程的分析 and 计算的能力。</p>	<p>1. 分析热力学定律</p> <p>2. 分析理想气体的热力性质及基本热力过程</p> <p>3. 分析蒸汽的做工过程</p> <p>4. 分析蒸汽动力循环</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、超星网络资源等；</p> <p>场地设备：多媒体设备、网络环境；</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。</p>	必修	28	1.5
5	传热分析及应用	<p>素质目标：养成严谨务实的工作作风；</p> <p>知识目标：掌握传热学基础知识；</p> <p>能力目标：具备常见热量传递方式的分析和简单计算的能力。</p>	<p>1. 热能传递的三种基本方式及机理</p> <p>2. 稳态导热的简单计算</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、超星网络资源等；</p> <p>场地设备：多媒体设备、网络环境；</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。</p>	必修	24	1.5
6	流体分析及应用	<p>素质目标：养成精益求精的工作态度；</p> <p>知识目标：掌握流体力学的基本理论；</p> <p>能力目标：具备运用理论分析泵与风机工作效率的能力，培养学生系统分析问题的能力。</p>	<p>1. 流体的主要特性</p> <p>2. 流体静压强的计算与测量</p> <p>3. 流体动力学的探讨</p> <p>4. 流态及流动损失的分析</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、超星网络资源等；</p> <p>场地设备：多媒体设备、网络环境；</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。</p>	必修	24	1.5

(2) 专业核心课程

表 9 专业核心课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	泵与风机运行与维护	<p>素质目标：培养学生创新能力,引导学生追求精益求精的工匠精神;</p> <p>知识目标：掌握流体力学基本理论分析、理解、操作、维护泵与风机工作的能力;</p> <p>能力目标：具备对泵与风机运行控制和检修维护的能力。</p>	<p>1. 典型泵与风机的结构</p> <p>2. 泵与风机的原理及性能探讨</p> <p>3. 泵与风机的工况调节比较</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、水泵实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过水泵实训室开展实物教学。</p>	必修	32	2
2	锅炉系统巡查	<p>素质目标：树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度保证工作质量;</p> <p>知识目标：掌握大型电站锅炉设备的作用、组成、工作流程;</p> <p>能力目标：具备电站锅炉本体巡查能力、启动能力、调整主要运行参数能力,养成良好的专业素养和系统层面综合处理问题的能力。</p>	<p>1. 认识电站锅炉</p> <p>2. 风烟系统运行与检查</p> <p>3. 燃油系统运行与检查</p> <p>4. 制粉系统运行与检查</p> <p>5. 煤粉燃烧设备运行监控</p> <p>6. 汽水系统运行监视与调整</p> <p>7. 锅炉运行工况监视与调整</p> <p>8. 锅炉机组热平衡计算</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过仿真实训室结合学习通网络教学平台开展仿真教学、考试。</p>	必修	90	5
3	汽轮机系统巡查	<p>素质目标：树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度,保证工作质量;</p> <p>知识目标：掌握汽轮机本体、汽轮机辅助系统的基本知识;</p> <p>能力目标：具备电站汽轮机本体巡查能力、汽轮机保护投入能力,养成良好的专业素养和系统层面综合处理问题的能力。</p>	<p>1. 汽轮机系统工艺流程识读</p> <p>2. 汽轮机本体巡查</p> <p>3. 汽轮机工作原理知识拓展</p> <p>4. 汽轮机辅助系统投入</p> <p>5. 汽轮机 DEH 控制</p> <p>6. 汽轮机保护系统投入</p>	<p>教学资源：教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过仿真实训室开展仿真教学。</p>	必修	90	5

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
4	热工仪表及控制	<p>素质目标：树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度,保证工作质量;</p> <p>知识目标：掌握热工测量控制及仪表方面的基本理论和基本技能;</p> <p>能力目标：具备分析与计算误差的能力,对仪表的调校、维护、修理及简单故障处理的能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仪表的质量指标及防护 2. 温度仪表使用与检修 3. 压力仪表使用与检修 4. 流量仪表使用与检修 5. 物位仪表使用与检修 6. 成分仪表、机械量仪表使用与检修 	<p>教学资源：教材、教辅教材、热工仪表、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、热工仪表校验实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过热工仪表校验实训室开展实物教学。</p>	必修	56	3
5	电厂电气设备运行	<p>素质目标：树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成精益求精的工作态度;</p> <p>知识目标：掌握电气设备和电气运行基本知识;</p> <p>能力目标：具备电气设备监控巡视、电气倒闸操作、事故分析处理的能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气设备的监控及巡视 2. 电气倒闸操作 3. 电气异常运行分析、判断及处理 4. 电气事故分析、判断及处理 	<p>教学资源：教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过仿真实训室开展仿真教学。</p>	必修	46	2.5
6	发电厂热力系统分析	<p>素质目标：养成团队协作,耐心专注的工作态度,保证工作质量;</p> <p>知识目标：掌握综合分析电厂经济运行指标所需知识和基本技能;</p> <p>能力目标：具备评价电厂经济指标的能力,能够从经济、效益角度理解电厂的运行。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 火力发电厂的经济性指标和计算方法; 2. 热力系统主要辅助设备的结构与原理 3. 原则性与全面性热力系统的经济性分析 4. 发电厂基本运行方式评价 	<p>教学资源：教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备：多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段：通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通过仿真实训室开展仿真教学。</p>	必修	56	3

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
7	单元机组运行	<p>素质目标: 树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度,保证工作质量;</p> <p>知识目标: 掌握单元机组机炉电运行监控基本知识;</p> <p>能力目标: 具备单元机组的启动、停止、正常运行的监督和调整能力,为学生通过本专业职业技能鉴定考核奠定良好的基础。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 单元机组集控环境 2. 启动方式的选择 3. 厂用电送电 4. 辅助系统恢复运行 5. 锅炉上水及炉底加热 6. 锅炉吹扫及点火 7. 汽轮机冲转及发电机并网 8. 机组升负荷至额定 9. 单元机组的运行调节 10. 单元机组的停运 	<p>教学资源: 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备: 多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段: 通过仿真实训室结合学习通网络教学平台开展仿真教学、考试。</p>	必修	84	5
8	单元机组事故诊断与处理	<p>素质目标: 树立安全生产意识,增强自我保护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度;</p> <p>知识目标: 掌握单元机组事故现象、原因、处理原则等基础知识;</p> <p>能力目标: 具备事故预防与处理的综合能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电厂安全生产管理 2. 锅炉典型事故案例分析及处理 3. 汽轮机典型事故案例分析及处理 4. 电厂电气设备典型事故案例分析及处理 	<p>教学资源: 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备: 多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段: 通过仿真实训室结合学习通网络教学平台开展仿真教学、考试。</p>	必修	32	2

(3) 集中实践课程

表 10 集中实践课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
1	计算机应用实训	<p>素质目标: 培养学生互联网思维,加固严谨务实、耐心细致的工作作风;</p> <p>知识目标: 掌握 AutoCAD 基本操作和平面图形的绘制方法;</p> <p>能力目标: 能完成基础工程图样的绘制。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. AutoCAD 入门 2. 基本绘图命令 3. 基本编辑方法 4. 图层管理、标注 5. 图案填充、图块、电气图绘制 	<p>教学资源: 专业实训指导书、网络教学资源、视频资料、规程、AutoCAD 软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备: CAD 实训室、多媒体设备、网络环境;</p> <p>教学手段: AutoCAD 软件实操。</p>	必修	1W	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
2	电工技能实训 II	<p>素质目标：培养学生吃苦耐劳、精益求精、规范操作的工匠精神；</p> <p>知识目标：掌握低压配线及排故的基本知识；</p> <p>能力目标：能进行低压配电线路检修及安装。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检修工艺 2. 低压配线 3. 低压排故 	<p>教学资源：教材、规程规范、视频资料、图片</p> <p>场地设备：电工工艺实训室、螺丝刀、电工刀、平口钳、等检修工具、万用表、白炽灯、日光灯、开关等元件</p> <p>教学手段：电工工艺实操、排故实操等。</p>	必修	1W	1
3	钳工实训 II	<p>素质目标：培养学生安全作业、吃苦耐劳、精益求精、规范操作的职业精神和质量意识、创新意识；</p> <p>知识目标：掌握常用量具、工具的使用；</p> <p>能力目标：能进行锯削、錾削、锉削、钻孔、复合作业等钳工技能操作。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 钳工基本认识与安全教育 2. 锯割 3. 錾削 4. 锉削 5. 复合作业 	<p>教学资源：专业实训指导书、网络教学资源、视频资料、规程、超星网络资源等；</p> <p>场地设备：钳工实训室、钳工常用设备、工器具、钳工工作台；</p> <p>教学手段：工件样品、制作鸭嘴锤实物操作等。</p>	必修	3W	3
4	管道和阀门检修实训	<p>素质目标：培养学生吃苦耐劳的工作态度，爱岗敬业、精益求精的工匠精神，强化学生团结协作意识、安全意识、环保意识、质量意识、创新意识；</p> <p>知识目标：掌握火电厂常用管阀工作原理和结构特征，掌握火电厂管道和阀门的检修内容、工艺质量标准；</p> <p>能力目标：能进行火电厂管道和阀门的检修。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安全文明操作及检修工器具的使用和保养 2. 管道弯头制作 3. 管道的维护与检修 4. 电厂常用阀门检修 5. 管道与阀门的检修实验 	<p>教学资源：专业实训指导书、网络教学资源、视频资料、规程、超星网络资源等；</p> <p>场地设备：管道和阀门检修实训室、管道和阀门检修工具；</p> <p>教学手段：管道和阀门实物、检修实操等。</p>	必修	2W	2

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
5	火电仿真实训	<p>素质目标: 树立安全生产意识,增强自我防护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度,保证工作质量;</p> <p>知识目标: 掌握机组在各种工况下的启停操作步骤;</p> <p>能力目标: 能正常运行时的调节、监控技术,具备单元机组运行操作技能。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 认知仿真环境 2. 单元机组的启动 3. 单元机组运行调节 	<p>教学资源: 专业实训指导书、网络教学资源、视频资料、规程、超星网络资源等;</p> <p>场地设备: 火电仿真实训室、330MW 火电仿真软件、660MW 火电仿真软件、网络环境;</p> <p>教学手段: 使用火电仿真软件进行仿真操作。</p>	必修	2W	2
6	集控专业认识实习	<p>素质目标: 树立安全生产意识,增强自我防护的能力;</p> <p>知识目标: 了解火电厂电力生产过程,认识火电厂设备及系统。对火电厂的动力设备、电气设备、控制设备及生产过程建立感性认识;</p> <p>能力目标: 培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 火电厂电力生产过程认识 2. 火电厂主要设备及系统认识 3. 火电厂控制系统认识 4. 安全知识讲座 5. 火电厂参观 	<p>教学资源: 专业实训指导书、视频资料、图片、规程;</p> <p>场地设备: 模型实训室、火电仿真实训室、DCS 仿真实训室、仪表实训室、校外实训基地;</p> <p>教学手段: 模型认设备、仿真了解系统、现场参观等</p>	必修	1W	1
7	集控专业跟岗实习	<p>素质目标: 树立安全生产意识,养成耐心专注的工作态度;</p> <p>知识目标: 了解工作现场环境及工作要求,能适应发电厂各岗位的基本工作;</p> <p>能力目标: 培养学生具有综合解决问题的能力 and 操作能力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安全教育 2. 锅炉系统巡查 3. 汽轮机系统巡查 	<p>教学资源: 专业实训指导书、视频资料、图片、规程;</p> <p>场地设备: 校外实训基地;</p> <p>教学手段: 电厂安全教育、生产岗位跟岗等</p>	必修	1W	1
8	“1+X 证书”认证培训与鉴定	<p>素质目标: 具有良好的职业素质,具有吃苦耐劳的工作态度,具有爱岗敬业、精益求精的工匠精神,具有团结协作意识、安全意识、环</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 集控值班员中级工理论知识培训 2. 集控值班员中级工实操培训 3. 集控值班员中级工理论考试 	<p>教学资源: 技能等级考试题库、网络教学资源、视频资料、规程等;</p> <p>场地设备: 火电仿真实训室、330MW 火电</p>	必修	1W	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
		保意识、质量意识、创新意识; 知识目标: 掌握汽轮机、锅炉值班员、集控值班员等岗位知识; 能力目标: 具备汽轮机、锅炉值班员、集控值班员等岗位技能,获得相应工种中级工等级证书,为走上工作岗位打下基础。	4. 集控值班员中级工实操考试	仿真软件、660MW 火电仿真软件。			
9	集控专业毕业设计	素质目标: 培养学生全局观念和组织协调能,沟通能力和团队精神,树立正确的劳动观念与服务观念; 知识目标: 巩固、加深和拓宽学生所学的知识; 能力目标: 能运用专业知识、专业技能解决实际问题。	1. 毕业设计课题分析 2. 毕业设计方案 3. 毕业设计报告 4. 毕业设计成果	教学资源: 专业实训指导书、视频资料、图片、规程; 场地设备: 火电仿真实训室、DCS 仿真实训室、仪表实训室、330MW 火电仿真软件、660MW 火电仿真软件; 教学手段: 仿真运行、仿真事故处理、热工过程控制等。	必修	4W	4
10	集控专业顶岗实习	素质目标: 树立安全生产意识,增强自我防护的能力,养成团队协作,耐心专注的工作态度; 知识目标: 掌握实习岗位的岗位职责、工作内容、技术要求,了解企业文化; 能力目标: 配合现场汽轮机、锅炉系统巡查,使学生掌握中级专业技术人员的基本运行理论及部分操作技能。	1. 安全教育 2. 锅炉系统巡查 3. 汽轮机系统巡查 4. 单元机组监控	教学资源: 专业实训指导书、视频资料、图片、规程; 场地设备: 校外实训基地; 教学手段: 电厂安全教育、电厂巡检、运行跟班等	必修	24W	18

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
11	基本技能竞赛	<p>素质目标：具有良好的职业素质,具有安全作业、吃苦耐劳、精益求精、规范操作的职业精神,具有质量意识、创新意识;</p> <p>知识目标：掌握钳工制作专业知识;</p> <p>能力目标：能运用钳工技能对给定工件进行加工制作。</p>	<p>1. 实训初赛选拔决赛选手</p> <p>2. 花键镶配等钳工项目。</p>	<p>教学资源：基本技能竞赛方案、视频资料、规程等,</p> <p>场地设备：钳工实训场</p>	必修	1W	1
12	专业技能竞赛	<p>素质目标：具有良好的职业素质,具有安全作业、吃苦耐劳、精益求精、规范操作的职业精神,具有质量意识、创新意识;</p> <p>知识目标：掌握单元机组启动专业知识;</p> <p>能力目标：能完成单元机组冷态启动仿真操作。</p>	<p>1. 实训初赛选拔决赛选手</p> <p>2. 单元机组冷态启动方案制定</p> <p>3. 单元机组冷态启动仿真操作</p> <p>4. 机组运行调整</p>	<p>教学资源：专业技能竞赛方案、视频资料、规程;</p> <p>场地设备：火电仿真实训室、330MW火电仿真软件,660MW火电仿真软件</p>	必修	1W	1
13	集控专业职业能力综合训练	<p>素质目标：培养学生具有解决实际问题、完成工作任务的综合能力。</p> <p>知识目标：掌握电厂厂用电倒闸操作、汽轮机巡查、锅炉巡查、单元机组启动、机组运行调节等典型工作任务的训练。</p> <p>能力目标：将电厂集控运行的基本理论与实际生产中实践技能有机地融合。</p>	<p>1. 明确超临界机组启动项目任务</p> <p>2. 制定超临界机组启动工作计划</p> <p>3. 实施超临界机组启动工作计划</p> <p>4. 过程检查与控制</p> <p>5. 任务评估与总结</p>	<p>教学资源：专业实训指导书、多媒体课件、网络教学资料、视频资料、规程;</p> <p>场地设备：火电仿真实训室、660MW火电仿真软件</p> <p>教学手段：使用火电仿真软件进行仿真操作。</p>	必修	2W	2

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时(周数)	学分
14	汽轮机本体检修实训	<p>素质目标: 培养学生吃苦耐劳的工作态度,爱岗敬业、精益求精的工匠精神,强化学生团结协作意识、安全意识、环保意识、质量意识、创新意识;</p> <p>知识目标: 掌握汽轮机本体结构,掌握汽轮机本体的检修内容、工艺质量标准;</p> <p>能力目标: 能进行汽轮机本体设备的检修。</p>	1. 认识汽轮机检修 2. 汽轮机揭大盖 3. 转子检修 4. 轴承检修 5. 汽轮机扣大盖	<p>教学资源: 课程教材、教辅教材、网络教学资源、规程标准、PPT课件、微课资源等;</p> <p>场地设备: 汽轮机本体检修实训场;</p> <p>教学手段: 5000 KW 汽轮机本体实物、检修实操等。</p>	必修	2W	2
15	毕业教育	<p>素质目标: 具有良好的职业素质,具有良好的职业精神,具有社会责任心;</p> <p>知识目标: 了解当前的就业形势和就业政策,了解劳动法基本常识;</p> <p>能力目标: 能办理毕业手续和报到,具备良好的就业理念和岗位适应能力。</p>	劳动法基本常识、毕业手续办理、报到证办理、户口迁移、如何快速适应企业新员工角色、入职安全、如何防止招聘陷阱等。	<p>视频资源: 入职诈骗案例警示片,</p> <p>课件资源: 劳动法常识、毕业流程办理、职业角色适应与心态转变;</p> <p>场地设备: 多媒体教室。</p>	必修	1W	1

(4) 专业拓展课程

表 11 专业拓展课程介绍

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
1	单元机组经济运行与管理	<p>素质目标: 培养学生归纳、总结和迁移,加强综合分析判断能力,养成耐心专注、精益求精的工作态度;</p> <p>知识目标: 掌握经济指标的分析和计算;</p> <p>能力目标: 了解负荷经济调度和运行管理。</p>	1. 单元长、值长角色认知 2. 分析单元机组经济指标 3. 分析运行优化技术 4. 分析火电厂厂级监控信息系统(SIS) 5. 经济调度 6. 运行管理	<p>教学资源: 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等;</p> <p>场地设备: 多媒体设备、电厂仿真实训室、网络环境;</p> <p>教学手段: 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。通</p>	限选	16	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
				过仿真实训室开展仿真教学。			
2	继电保护与自动装置	素质目标： 培养学生分析问题和解决问题的能力； 知识目标： 掌握继电保护工程计算能力和操作能力； 能力目标： 建立继电保护工的工程实践能力。	1. 线路保护及测试 2. 变压器保护及测试 3. 母线保护及测试 4. 断路器保护及测试 5. 发电机保护及测试 6. 电力系统安全自动装置及测试	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	限选	48	3
3	核电技术	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 了解核能发电的现状、原理，对核能利用有较全面的了解； 能力目标： 构建学生对核电运行的工程实践知识体系。	1. 认识原子能 2. 典型核裂变电站 3. 压水堆核电站 4. 核电站安全防护 5. 核电站三废处理	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	选修	12	1
4	新能源发电技术	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 了解太阳能、风能、生物质能、地热能及潮汐能的发电方式，了解新能源发电的基本原理； 能力目标： 构建对新能源发电技术的整体认识。	1. 认识新能源 2. 认识太阳能发电 3. 认识风能发电 4. 认识地热能发电 5. 认识潮汐能发电	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	选修	12	1
5	循环流化床锅炉	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 认识循环流化床锅炉，掌握循环流化床锅炉的构成及工作过程； 能力目标： 了解循环流化床锅炉基本理论及运行检修的相关知识。	1. 认识循环流化床 2. 认识循环流化床锅炉物料循环燃烧系统 3. 认识循环流化床锅炉辅助设备及系统 4. 了解循环流化床锅炉运行与检修 5. 认识典型的循环流化床锅炉	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	选修	12	1

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求	课程类别	参考学时	学分
6	火电厂脱硫脱硝	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 了解火电厂脱硫脱硝系统和设备的组成、结构、特征、工作原理； 能力目标： 了解火电厂脱硫脱硝系统和设备的检修内容、检修工艺及质量标准。	1. 燃烧产物 SOX 和 NOX 的环境污染 2. 脱硫技术 3. 脱硝 (SCR) 技术	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	选修	12	1
7	储能技术	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 了解储能原理与技术的基本知识、基本工艺； 能力目标： 了解储能电池的特点、分类，具备跟踪了解储能新技术、新设备的能力。	1. 储能电池发展历史、工作原理 2. 储能电池的基本特点及分类 3. 机械能储能技术、超导储能、储能控制技术。	教学资源： 教材、PPT 课件、案例、图片、微课等 场地设备： 多媒体教室、超星学习通网络教学平台 教学手段： 通过多媒体教室结合超星学习通网络教学平台进行理论教学。	选修	12	1
8	分布式发电与微电网技术	素质目标： 培养学生创新意识及职业拓展的能力； 知识目标： 了解分布式发电与微电网技术与并网； 能力目标： 构建学生对分布式发电和微电网的认识。	1. 了解分布式发电的种类及工作原理、微电网系统工作原理 2. 分布式光伏发电技术 3. 微电网控制与调节	教学资源： 教材、教辅教材、仿真软件、超星网络资源等； 场地设备： 多媒体设备、分布式发电实训场、网络环境； 教学手段： 通过多媒体教室结合学习通网络教学平台开展理论学习、考试。	选修	12	1

七、教学进程总体安排

(一) 全学程教学时间安排表

表 12 全学程教学时间安排表

学期	入学教育 军事教育 和毕业教育	理论教学	实践教学	毕业设计	顶岗实习	机动	考试	总周数	假期	总计
1	4	13	1			1	1	20	5	25
2		13	5			1	1	20	7	27
3		15	3			1	1	20	5	25
4		14	4			1	1	20	7	27

学期	入学教育 军事教育 和毕业教育	理论教学	实践教学	毕业设计	顶岗 实习	机动	考试	总周数	假期	总计
5	1	8	5	4	4 (寒假)	1	1	20	1+4	25
6					20			20	0	20
合计	5	63	18	4	24	5	5			

注：顶岗实习安排在第五、六学期（共6个月）。

（二）教学进程

详见附录1

（三）各教学环节课时、学分比例

表 13 学时与学分统计表

学习模块	课程类别	课程门数	学时分配					学分	备注
			学时	理论 学时	实践 学时	学时 比例	选修 学时		
公共基础	思想素质	7	178	158	20	6.45%	32	10	
	科学文化素质	9	260	236	24	9.42%	214	15.5	
	身心素质与 职业指导	13	426	170	256	15.43%	16	20	
	素质教育活动	7						8	
	小计	36	864	564	300	31.30%	262	53.5	
专业领域	专业基础	6	232	214	18	8.40%	-	14	
	专业核心	8	486	310	176	19.50%	-	27.5	
	集中实践	15	1066	0	1066	46.94%	-	41	
	专业拓展	8	100	100	0	4.06%	100	7	
	小计	37	1884	624	1260	68.70%	100	89.5	
总计		73	2748	1188	1560	100%	362	143	

- 注：1. 实践性教学学时占总学时数 57%；
2. 选修课教学学时数占总学时的比例 13.2%。

八、实施保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

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%，专业师资队伍有较高的业务水平，教培互用，专任教

师队伍职称、年龄合理的梯队结构。

专兼职教师的数量、结构一览表

队伍结构		比例
职称结构	教授	10%
	副教授	30%
	讲师	40%
	助教	10%
学位结构	硕士	70%
	本科	30%
年龄结构	35 岁以下	20%
	36-45 岁	55%
	46 岁以上	25%

2. 专业带头人

本专业设 2 个专业带头人，其中 1 人由校内专任教师担任，另 1 人由企业专家担任。专业带头人具有副高级以上职称，能较好的把握行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的实际需求，教学水平高，专业研究能力强，能组织开展教科研工作，在本领域具有一定的专业影响力。

3. 专任教师

具有高校教师资格；有理想信念、有道德心、有扎实学识、有仁爱之心；具有集控运行和热能动力相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能开展课程教学改革和科学研究，有每 5 年积累不少于 6 个月的现场实践经历。

4. 兼职教师

主要从火力发电企业聘任，职称为企业工程师及以上或技能等级为技师、高级技师，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎

实的专业知识和丰富的实际工作经验，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

(二) 教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的教室、实训室和实训基地。

1. 教室基本条件

一般配备黑（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，并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. 校内实训条件

表 14 校内实训条件一览表

序号	实验实训室名称	功能	基本配置要求	支撑课程
1	钳工实训场	用于钳工常用量具、工具的使用，能进行锯削、錾削、锉削、钻孔、复合作业等钳工技能操作。	能同时容纳 55 名学生开展实训 配备钳工通用工具、砂轮机、电焊机、钻床、台虎钳等。	钳工实训 基本技能竞赛
2	热工和流体力学实训室	用于气体定压比热测定、平板导热测试、热交换试验等热力学实验。	能同时容纳 50 名学生开展实训 气体定压比热仪、平板导热测试仪、热交换实验台等。	热力循环系统及应用 传热分析及应用 流体分析及应用 泵与风机运行与维护
3	电工实验室	可进行电工测量仪表、基尔霍夫定律及电位测定、叠加原理及戴维南定理、RLC 串联电路频率特性的研究、三相负载的联接方式等电工基础实验。	能同时容纳 50 名学生开展实验 电工实验台 16 台，三相调压器，负荷灯箱，滑线电阻器，交直流电流表及电压表，有功功率表，无功功率表，功率因数表	电工技术及应用
4	汽轮机本体检修实训场	用于汽轮机本体结构认知，了解汽轮机本体的检修内容、工艺质量标准，进行汽轮机本体设备的检修。	能同时容纳 50 名学生开展实训 5000 kW 汽轮机 1 台 测量工具 6 套	认识实习 汽轮机系统巡查 汽轮机本体检修实训

序号	实验实训室名称	功能	基本配置要求	支撑课程
			检修工具 2 套	
5	电气设备实训室	用于电厂变压器、高压开关设备、互感器、电机实验综合装置等设备认知与实验。	能同时容纳 50 名学生开展实训 配备变压器、高压开关设备、互感器、电机实验综合装置、开关特性测试仪器、电子式摇表、成套配电装置、保护及计量设备等。	电厂电气设备及运行
6	水泵检修实训场	用于单级离心泵、多级离心泵、轴流泵认知与拆装、检修等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 检修台 7 个 单级离心泵 9 台 多级离心泵 4 台 轴流泵 7 台 多媒体设备 1 套	流体力学分析及应用 泵与风机运行及维护
7	阀门检修实训场	用于闸阀、蝶阀、截止阀等多种阀门认知与拆装、检修等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 工位 6 组 阀门水压试验台 2 套 操作平台 3 个 闸阀 截止阀 其他类型阀门	流体力学分析与应用 发电厂热力系统分析 管道和阀门检修实训
8	管道检修实训场	用于镀锌管、RPR 管等多种电厂管道切割、焊接、弯管等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 管道检修操作台 割管机 热熔器 弯管机 板牙 镀锌管 PPR 管	流体力学分析与应用 发电厂热力系统分析 管道和阀门检修实训
9	300/600MW 一机多模火电仿真机实训室	用于亚临界、超临界火电机组启动、运行调节、停机、事故处理等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 50 台计算机及配套桌椅 330MW 火电仿真软件 660MW 火电仿真软件	单元机组运行 锅炉系统巡查 汽轮机系统巡查 发电厂热力系统分析 单元机组事故诊断与处理

序号	实验实训室名称	功能	基本配置要求	支撑课程
10	新能源仿真实训室	用于核电机组运行调节、风电机组运行维护、火电机组脱硫脱硝等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 50 台计算机及配套桌椅 1000MW 核电仿真软件 30MW 生物质仿真软件 火电厂脱硫脱硝仿真软件	核电技术 新能源发电技术 火电脱硫脱硝
11	DCS 分散控制实训室	用于单元机组 DCS 系统组态、控制保护动作原理认知等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 50 台计算机及配套桌椅 DCS 组态软件 DCS 组态硬件	热工仪表及控制 单元机组运行
12	热工仪表综合实训室	用于电厂仪表温度校验、压力校验、仪表安装等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 活塞式压力校验平台 6 台 手摇压力真空泵 压力变速器 康斯特温度校验系统 1 套	热工仪表及控制
13	继电保护实训室	用于电流、电压、中间继电器的测试、微机三段式电流测试、电流方向保护测试、重合闸测试。	能同时容纳 50 名学生开展实训 110kV 线路保护屏、变压器保护屏，电流、电压、中间继电器、10kV 微机线路保护装置、继电保护测试仪等	继电保护自动装置
14	电气仿真实训室	用于发电厂、变电站日常巡视、异常巡视、电气倒闸操作、事故分析与处理等实训项目。	能同时容纳 50 名学生开展实训 50 台计算机及配套桌椅 电气仿真软件	电厂电气设备及运行

3. 校外实习实训基地基本要求

具有稳定的校外实习实训基地。能够提供开展发电运行技术专业的实践教学活 动，实习实训设施齐备，实习实训岗位、实习实训指导教师确定，实习实训管理及实施规章制度齐全，可接纳一定数量的学生岗位实习。能

提供发电厂集控运行、发电厂集控巡检等相关实习岗位，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。

表 15 发电运行技术专业校外实习实训基地一览表

序号	校外实习实训基地名称	合作企业名称	功能用途 (实习实训项目)	接收人数
1	大唐耒阳电厂实训基地	大唐华银电力股份有限公司(耒阳分公司)	认识实习 跟岗实习 顶岗实习	50
2	大唐华银株洲电厂实训基地	大唐华银株洲发电有限公司	认识实习 跟岗实习 顶岗实习	50
3	大唐湘潭电厂实训基地	湖南湘潭发电有限责任公司	认识实习 跟岗实习 顶岗实习	50
4	华电长沙电厂实训基地	湖南华电长沙发电有限公司	认识实习 跟岗实习 顶岗实习	50
5	国网长沙供电公司实训基地	国网湖南省电力有限公司长沙供电公司	认识实习	50

4. 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。建有智慧教室 2 间、微课录播室 1 间。校园网络建设工程包括园区无线全覆盖、园区建筑物光纤全覆盖。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

1. 教材选用基本要求

本专业公共基础课教材原则上选用高等教育出版社出版的国家规划教材；根据本校本专业学生培养目标及教学实际，校企合作开发并通过专业建设指导委员会及学校教材审定委员会审定通过的教材，可优先选用；本教研室自己开发，或与其他院校合作开发的教学资源，包括与本专业有关的音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等可作为本专业教学的重要教学资源；教材选用要考虑知识更新、专业技术更新、生产理念更新，因此，尽量选用近5年出版的教材。

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。专业类图书文献主要包括：有关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. 数字资源配备基本要求

建设、配备与本专业有关的视频素材 200 部、微课 100 部、课件 400 个、题库 30 个、案例 400 个、虚拟仿真软件 5 套等专业教学资源库，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

依据专业培养目标、课程教学要求、学生能力与教学资源，采用讲授法、案例教学法、任务驱动教学法、引导文教学法、角色扮演法、头脑风暴法、思维导图法等教学方法，以达成知识、技能、素质等三维教学目标。倡导因材施教、按需施教，鼓励创新教学组织形式、教学手段、教学方法和策略，采用线上线下、课内课外、虚实结合、理实一体等混合式教学，坚持学中做、做中学。

理论类课程采用讲授法、案例教学法、任务驱动教学法、头脑风暴法、思维导图法等教学方法,融合大数据、人工智能、虚拟现实等信息化技术。

实践类课程采用讲授法、任务驱动教学法、引导文教学法、角色扮演法、头脑风暴法等教学方法,强调典型工作任务学习,动手能力、创新思维的培养。

(五) 教学评价

1. 对专业教学质量的评价

建立专业教学质量评价制度,按照教育行政部门的总体要求,把就业率、对口就业率和就业质量作为评价专业教学质量的核心指标;针对专业特点,制定专业教学质量评价方案和评价细则,广泛吸收行业、企业特别是用人单位参与评价,逐步建立第三方评价专业教学质量机制;要把课程评价作为专业教学质量评价的重要内容,建立健全人才培养方案动态调整机制,推动课程体系不断更新和完善。专业教学质量评价结果要在一定范围内公开和发布。

2. 对教师的评价

建立健全教师教育教学评价制度,把师德师风、专业教学质量、教育教学研究作为评价的核心指标,要采取学生评教、教师互评、学校和专业评价等多种方式,不断完善教师教育教学质量评价内容和方式。把专业教学质量评价结果作为年度考核、绩效考核和专业技术职务晋升的重要依据。

3. 对学生的评价

(1) 评价主体

以教师评价为主,广泛吸收就业单位、合作企业、家长参与学生质量

评价，建立多方共同参与评价的开放式综合评价制度。

（2）评价方法

采取过程评价与结果评价相结合，单项评价与综合评价相结合，总结性评价与发展性评价相结合的多种评价方式。要把学习态度、平时作业、单项项目完成情况作为学生质量评价的重要组成部分。要不断改革评价方法，逐步建立以学生作品为导向的职业教育质量评价制度。

（六）质量管理

1. 学校和系部建立专业建设和教学过程质量监控机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实训实习、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

按照学院颁发的《学籍管理条例》中提出的“学生在学院规定年限内，修完教育教学计划规定内容，学分达到本专业人才培养目标和培养规格要求，准予毕业”的规定，本专业要求达到如下条件即可毕业。

表 16 学生毕业基本要求一览表

序号	项目	基本标准	备注
1	课程学分要求	学生必须修满本专业学分数 143 分以上，其中必修课程学分不低于 112.5 分、选修课程学分不低于 22.5 分、素质教育活动学分不低于 8 分。	
2	学分替代	湖南省英语应用能力（A 级）合格证书：对应大学英语（1）和大学英语（2）； 湖南省职业院校职业能力考试（计算机）合格证书：对应信息技术课程； 省级技能竞赛一等奖及以上：可申请进行学分认定或替代。	
3	1+X 证书	至少取得一项本专业（或岗位）相关的职业资格证书或技能等级证书。	
4	学生学籍管理要求	满足相关规定要求。	

十、附录

附录 1：2021 级发电运行技术专业教学进程

附录 2：2021 级发电运行技术专业人才培养方案论证意见

附录 3：2021 级人才培养方案制（修）订审批表

附录 1

2021 级发电运行技术专业教学进程

附表 1 发电运行技术专业教学进程表

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论学时	实践学时	课程类型	修课方式	考核方式	年级 / 学期 / 学时数						备注	
										一年级		二年级		三年级			
										20W	20W	20W	20W	20W	20W		
公共基础课	思想道德与法治	1100104	3	48	44	4	B	M	S	4*12							
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	1100102	4	66	54	12	B	M	S		6*11						
	形势与政策 (1)	1100111	0.25	8	8	0	A	M	Q	2*4							
	形势与政策 (2)	1100136	0.25	8	8	0	A	M	Q		2*4						
	形势与政策 (3)	1100137	0.25	8	8	0	A	M	Q			2*4					
	形势与政策 (4)	1100138	0.25	8	8	0	A	M	Q				2*4				
	电力企业文化与工匠精神	1100615	1	16	12	4	B	X	Q		2*8						
	中国红色文化精神	1100680	1	16	16	0	A	X	Q		16					三选一	
	解码国家安全	1100685					A	X	Q								
	习近平法治思想	1100687					A	X	Q								
	科学文化素质	高等数学基础 (1)	1100117	1.5	24	24	0	A	M	Q	2*12						
		高等数学基础 (2)	1100118	1.5	22	22	0	A	M	Q		2*11					
		大学英语 (1)	1100106	4	72	72	0	A	X	S	(4+2)* 12						
		大学英语 (2)	1100107	4	66	66	0	A	X	S		(4+2)* 11					
大学语文		1100105	1.5	24	18	6	B	X	Q		2*12						

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论学时	实践学时	课程类型	修课方式	考核方式	年级 / 学期 / 学时数						备注
										一年级		二年级		三年级		
										20W	20W	20W	20W	20W	20W	
身心素质与职业指导	信息技术	0500102	2	36	18	18	B	X	S	3*12						
	中国古典诗词中的品格与修养	1100674	1	16	16	0	A	X	Q			16			五选一	
	可再生能源与低碳社会	1100677						X	Q							
	科学的精神与方法	1100683						X	Q							
	个人理财	1100686						X	Q							
	面对面学管理	1100684						X	Q							
	入学教育	1100413	1	26	18	8	B	M	Q	1W						
	军事理论	1100103	2	36	36	0	A	M	Q	36						
	军事技能	1100601	2	112	0	112	C	M	Q	3W						
	劳动课	1100707	2	32	8	24	B	M	Q	2*2	2*2					按照劳动课实施方案实施, 含8学时劳动知识教育和24学时劳动实践。
	体育(1)	1100108	1.5	24	4	20	B	M	Q	2*12						
	体育(2)	1100109	1.5	28	8	20	B	M	Q		2*14					
	体育(3)	1100110	1.5	28	8	20	B	M	Q			2*14				
	体育(4)	1100113	1.5	28	8	20	B	M	Q				2*14			
	心理健康教育(1)	1100112	0.5	8	8	0	A	M	Q	2*4						
	心理健康教育(2)	1100130	0.5	8	8	0	A	M	Q		2*4					
	心理健康教育(3)	1100131	0.5	8	8	0	A	M	Q			2*4				
	心理健康教育(4)	1100132	0.5	8	8	0	A	M	Q				2*4			
	职业生涯规划	1100634	1	16	8	8	B	M	Q	2*8						
	大学生就业指导	1100114	1	16	8	8	B	M	Q			2*8				
创新创业基础	1100635	2	32	16	16	B	M	Q		2*8		2*8				

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论学时	实践学时	课程类型	修课方式	考核方式	年级 / 学期 / 学时数						备注	
										一年级		二年级		三年级			
										20W	20W	20W	20W	20W	20W		
	大学生安全教育	1100627	1	16	16	0	A	X	Q			16				四选一	
	艺术与审美	1100668					A	X	Q								
	毒品与艾滋病预防	1100678					A	X	Q								
	无处不在--传染病	1100682					A	X	Q								
	素质教育活动（见附表2）			8					X	Q	√	√	√	√	√	√	
公共基础模块小计			53.5	864	564	300											
专业领域模块	专业基础	电工技术及应用	0100203	3	52	42	10	B	M	S	4*13						
		工程制图	0300201	3	52	52	0	A	M	S	4*13						
		机械基础	0300204	3	52	52	0	A	M	S		4*13					
		热力循环系统及应用	0305201	2	28	28	0	A	M	S		4*7					
		传热分析及应用	0305202	1.5	24	24	0	A	M	S		4*6					
		流体分析及应用	0300205	1.5	24	16	8	B	M	Q			4*6				
	专业核心	泵与风机运行与维护	0305304	2	32	12	20	B	M	Q			4*8				
		锅炉系统巡查	0305301	5	90	46	44	B	M	S			6*15				
		汽轮机系统巡查	0305302	5	90	46	44	B	M	S			6*15				
		发电厂电气设备及运行	0102304	2.5	46	30	16	B	M	S			3*15				
		发电厂热力系统分析	0306305	3	56	56	0	A	M	S				4*14			
		单元机组运行	0305305	7	84	42	42	B	M	S				6*14			
		热工仪表及控制	0305313	3	56	56	0	A	M	S				4*14			
		单元机组事故诊断与处理	0305307	2	32	22	10	B	M	S					4*8		
	集中实践	电工工艺实训 II	0100414	1	26	0	26	C	M	Q		1W					
		钳工实训 II	0300411	3	78	0	78	C	M	Q		3W					
		计算机应用实训	0500404	1	26	0	26	C	M	Q	1W						
管道和阀门检修实训		0306407	2	52	0	52	C	M	Q			2W					

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论学时	实践学时	课程类型	修课方式	考核方式	年级 / 学期 / 学时数						备注	
										一年级		二年级		三年级			
										20W	20W	20W	20W	20W	20W		
	火电仿真实训	0305403	2	52	0	52	C	M	Q				2W				
	基本技能竞赛	1100415	1	26	0	26	C	M	Q		1W						
	专业技能竞赛	1100416	1	26	0	26	C	M	Q				1W				
	“1+X证书”认证培训与鉴定	1100401	1	26	0	26	C	M	Q					1W			
	集控专业认识实习	0305401	1	26	0	26	C	M	Q			1W					
	集控专业跟岗实习	0305404	1	26	0	26	C	M	Q				1W				
	汽轮机本体检修实训	0305501	2	52	0	52	C	M	Q					2W			
	集控专业职业能力综合训练	0305406	2	52	0	52	C	M	Q					2W			
	集控专业毕业设计	0305407	4	104	0	104	C	M	Q					4W			
	毕业教育	1100418	1	26	0	26	C	M	Q					1W			
	集控专业顶岗实习	0305408	18	468	0	468	C	M	Q					4W (寒假)	20W		
专业拓展	继电保护与自动装置	0101501	3	48	48	0	A	X	Q					6*8			
	单元机组经济运行与管理	0305308	1	16	16	0	A	X	Q					2*8			
	核电技术	0300501	1	12	12	0	A	X	Q				2*6			二选一	
	循环流化床锅炉	0300504			12	0	A	X	Q				2*6				
	火电厂脱硫脱硝	0300503	1	12	12	0	A	X	Q				2*6			二选一	
	新能源发电技术	0300502			12	0	A	X	Q				2*6				
	分布式发电与微电网技术	0102508	1	12	12	0	A	X	Q					2*6		二选一	
	储能技术	0310505			12	0	A	X	Q				2*6				
专业领域模块小计			89.5	1884	624	1260											
学分、学时合计			143	2748	1188	1560											
理论教学周数										13	13	15	14	8	0		
实践教学周数										5	5	3	4	10+4 (寒假)	20		
机动周数										1	1	1	1	1	0		

课程类别	课程名称	课程代码	学分	总学时	理论学时	实践学时	课程类型	修课方式	考核方式	年级 / 学期 / 学时数						备注
										一年级		二年级		三年级		
										20W	20W	20W	20W	20W	20W	
考试周数										1	1	1	1	1		
合计(周)										20	20	20	20	20	20	

- 注：1. 每学期教学周数 20 周；
2. 课程类型：A 表示纯理论课，B 表示理论+实践课，C 表示纯实践课；
3. 考核方式分为：考试、考查，每学期考试课程一般为 3 至 4 门，Q 为考查、S 为考试；
4. 修课方式：M 表示必修，X 表示选修；
5. 学时数方式：A 类课程为周学时*教学周数，C 类课程阿拉伯数字后跟 W 表示多少教学周数，B 类课程根据课程需要从以上两种方式中选择。
6. 课程名后跟 (1) (2) (3) (4) 表示分别先安排 (1)，再安排 (2)，以此类推。

附表2 素质教育活动安排表

素质活动名称	课程代码	学分	课程类型	修课方式	考核方式	开设学期						备注	
						一年级		二年级		三年级			
						1	2	3	4	5	6		
素质教育活动	主题班会	1100643	2	C	X	Q	√	√	√	√	√		限选
	安全教育活动	1100603	1	C	X	Q	√	√	√	√	√	√	限选
	校园长跑	1100604	2	C	X	Q	√	√	√	√			限选
	学生操行教育与评定	1100625	1	C	X	Q	√	√	√	√	√	√	限选
	“双创”（创新创业）活动	1100670	1	C	X	Q	√	√	√	√	√	√	限选
	心理健康服务活动	1100665	1	C	X	Q	√	√	√	√	√	√	二选一
	校级及以上主题实践活动	1100606	1	C	X	Q	√	√	√	√	√	√	
学分总计		8											

备注：根据素质教育活动方案实施，仅统计素质学分，不统计学时。

附录 2

2021 级发电运行技术专业人才培养方案制（修）订意见

论证意见：

1. 本人才培养方案认真落实《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）、《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》和《教育部湖南省人民政府关于整省推进职业教育现代化服务“三高四新”战略的意见》（湘政发〔2021〕5号）的文件精神，并根据长沙电力职业技术学院《2021 级专业人才培养方案制（修）订的指导性意见》进行制订，达到国家高等职业学校专业教学标准要求。

2. 本人才培养方案主要针对电力行业对锅炉值班员、汽轮机值班员、集控值班员等岗位人才培养制订。专业人才培养目标明确，职业岗位关键能力和能力要素具体、详实。

3. 课程体系紧密结合发电厂集控运行专业岗位典型工作任务，学习领域划分结构合理，课程模块设计科学、合理，体现职业教育规律、人才成长规律和职业升迁规律，课程设置逻辑性强，充分体现项目任务驱动，生产现场情景再造，现场案例重演等职业教育特色，融入思政元素，紧跟国家能源结构调整和发电企业技术更新的步伐，根据电力“大煤电、大核电、新能源”的发展趋势，主动适应发电企业运行岗位群及岗位职业能力标准的变化。

4. 实践教学充分将锅炉值班员、汽轮机值班员、集控值班员等岗位作业序化，充分利用职业教育与职工培训场地在学院再造生产场景，主要参照企业作业标准、职业技能等级标准实施教学。完全满足职业岗位能力要求。

5. 专业总学时量科学合理，周学时均衡，教学进程安排有序，体现了职业教育规律和人才成长规律，有利于学生知识、能力和素质的有效提升。

6. 根据办学规模和专业特点，科学合理提出师资队伍配置、实践条件配置、

教学资源配置、学习评价相关要求。

7. 人才培养方案制订是在学院与企业现场专家共同开展广泛调研与反复研讨下完成，人才培养方案科学可行，有效支撑人才培养规格和培养目标达成。

建议：

1. 在本人才培养方案实施过程中，应不断跟踪岗位变化，进行动态调整。
2. 在教学教师选用上，尽可能要求行业专家配合，不仅承担实习师傅的职责，而且要进入课堂，参与教学和评价
3. 在人才培养方案后续研究中，要进一步将理论教学与实训教学相结合，丰富与扩展理实一体化教学课程，让学生更易学、易懂、易会。

负责人签字：陈洁

2021年8月20日

序号	姓名	工作单位	职务、职位	签名
1	胡新明	大唐华银电力股份有限公司金竹山分公司	生产副总工	胡新明
2	李友庆	湖南华电长沙发电有限公司	发电部主任	李友庆
3	李士平	大唐华银株洲发电有限公司	发电部主任	李士平
4	蔡义	湖南永清环保股份公司	运行副总	蔡义
5	许君	理昂新能源股份有限公司	技术中心主任	许君
6	陈洁	长沙电力职业技术学院	能源技术系主任	陈洁
7	王钊	长沙电力职业技术学院	教务处主任	王钊
8	周斌彬	长沙电力职业技术学院	能源技术系副主任	周斌彬
9	汪奕航	长沙电力职业技术学院	教研室主任	汪奕航
10	易建新	长沙电力职业技术学院	教师	易建新
11	徐站桂	长沙电力职业技术学院	教师	徐站桂

附录 3

2021 级人才培养方案制（修）订审批表

教学系部：能源技术系

人才培养方案专业名称		发电运行技术			
总课程数		73	总课时数	2748	
理论课时与实践课时比例		1: 1.29	毕业学分	143	
制（修）订参与人	姓名	职称	学历学位	工作年限	备注
	陈洁	副教授	本科	32	
	周斌彬	讲师	研究生	8	
	许君	高级工程师	本科	23	
	蔡义	高级工程师	本科	18	
	汪奕航	讲师	本科	10	
	易建新	副教授	本科	36	
	李邵霞	副教授	本科	29	
	徐站桂	讲师	本科	23	
制（修）订依据	<p>1. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13号）</p> <p>2. 《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61号）</p> <p>3. 《教育部湖南省人民政府关于整省推进职业教育现代化服务“三高四新”战略的意见》（湘政发〔2021〕5号）</p> <p>4. 国家高等职业学校专业教学标准</p> <p>5. 长沙电力职业技术学院《2021级专业人才培养方案制（修）订的指导意见》</p> <p>6. 专业人才培养方案调研报告和专业建设指导委员会意见</p>				
系部负责人审核意见	<p>初稿审核通过</p> <p>签字：陈洁 日期：2021.8.20</p> 				

<p>学校教务处审核意见</p>	<p>同意</p> <p>签字: [Signature] 日期: 2021.8.23</p> 
<p>学校分管校领导意见</p>	<p>同意</p> <p>签字: [Signature] 日期: 2021.8.23</p>
<p>学校学术委员会意见</p>	<p>同意</p> <p>盖章: [Signature] 日期: 2021.8.25</p> 
<p>学校党组织会议审定意见</p>	<p>同意</p> <p>盖章: [Signature] 日期: 2021.8.27</p> 