

江苏省产教融合型企业 规划任务书

企业名称：江苏绿源工程设计研究有限公司
合作学校：连云港职业技术学院

2020年5月15日

目 录

第一章 校企合作人才培养方案.....	- 3 -
第二章 产教融合的教学标准.....	- 17 -
一、水污染与控制课程标准.....	- 17 -
二、大气污染与控制课程标准.....	- 25 -
三、环境分析与检测课程标准.....	- 31 -
四、现代检测技术课程标准.....	- 39 -
第三章 产教融合的实训标准.....	- 47 -
第四章 顶岗实习标准和考核标准.....	- 50 -
一、毕业顶岗实习教学大纲.....	- 50 -
二、毕业顶岗实习教学计划.....	- 53 -
三、毕业顶岗实习指导书.....	- 54 -
四、毕业顶岗实习学生守则.....	-57-
第五章 产教融合的产学研用技术创新协作.....	- 62 -
第六章 产教融合型企业建设发展目标.....	- 64 -
第七章 产教融合型企业预期实施成果.....	- 67 -
第八章 产教融合型企业三年建设规划.....	- 69 -

第一章 校企合作人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

环境检测与控制技术(520801)

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业

三、修业年限

三年

四、职业面向

表 1 职业面向表

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)	职业资格证书或技能等级证书
资源环境与安全大类(52)	环境保护类(5208)	技术检测(765) 环境监测(766) 环境治理(802)	环境保护工程技术人员(20227) 环境监测服务人员(40806) 环境治理服务人员(40907)	环境监测 环境分析 环境管理	化学检验工(中级), 水环境监测工(中级), 大气环境检测工(中级), 污水处理工(中级)

专业分析

(一) 人才需求分析生态文明思想是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分,“美丽中国”写入宪法。近年来,绿色发展、生态优先,美丽中国已经成为共识。绿水青山就是金山银山。企业谋求发展和效益最大化是环境监测与控制专业的契机,而国家经济战略的可持续性发展,使得环保专业在日后的发展中占据越来越重要的地位。随着环境保护相关法律法规的出台,企业要想发展壮大,必须加强环境监测与污染治理的工作。这也就意味着低于环境监测与控制的人才需求加大。而目前企业在环境监测与控制岗位中,95%以上均为跨专业人员,这些人员在专业理论知识与操作水平上相对薄弱。企业未来对环境监测与控制人才需求的主体是高职学生。将占到企业用工总量的30%以上,占到环境监测与控制部门用工总量的90%以上。而且呈现逐年增加的趋势。

(二) 职业面向环境监测与控制技术专业主要面向各类大、中型煤炭化工、化工类企业及一线操作技术人员、车间与班组生产技术管理工作。操作、设备的运行和维护、一线操作技术人员掌握化学化工文献检索、资料查询的基本方法，具有一定的科学研究和实际工作能力，熟悉大、中小型化工工业有关的方针、政策和法规，了解工业发展的现状、动态和前景，初步具有成本核算和生产组织管理的能力。

(三) 课程体系构建课程体系中包括了基础知识体系。1) 掌握具有实践能力和创新精神的人才所具有的文化基础知识； 2) 具有一定的计算机操作、维护、使用知识，计算机应用水平达到全国计算机等级考试以上水平； 3) 掌握环境保护的基本特点、基础理论、基本原理、基本规律等知识； 4) 掌握环境监测、分析化验； 5) 掌握与环境监测、分析化验的基本原理； 6) 掌握环保设施施工图绘制；掌握环保设施施工、安装调试基本知识，掌握环保设施运行原理维护检修基本知识； 7) 掌握环境评价与管理的步骤、环评报告书编写等基础知识。

注：所属专业大类及所属专业类应依据现行专业目录；对应行业参照现行的《国民经济行业分类》；主要职业类别参照现行的《国家职业分类大典》；根据行业企业调研，明确主要岗位类别（或技术领域）；根据实际情况举例职业资格证书或技能等级证书。

五、培养目标

培养具有良好职业道德和人文素养，掌握水、气、土壤、固废等环境介质的监测和环境污染治理、环保设施运营管理基本知识，具备各环境介质的样品采集、样品前处理和分析测试、监测报告撰写、水污染治理、大气污染治理、固体废物处理处置、物理污染治理设计及维护能力，从事环境监测、环境污染控制等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

(一) 素质目标

1、毕业生应拥护中国共产党的领导，坚持走社会主义道路，努力学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想；树立科学的世界观、人生观，具有社会主义核心价值观，努力成为有理想、有道德、有文化、有纪律的

新型人才。

2、具有强烈的社会责任感、明确的职业理想和良好的职业道德，团结协作；遵纪守法，艰苦奋斗，热爱劳动；具有积极进取的职业心理素质，勇于自谋职业和自主创业。

3、具备本专业必备的文化基础知识，掌握本专业所需的基础理论、专业知识和初步的社会创业知识，既懂环境监测方法和污染物治理技术，又懂得常见分析监测仪器和污染治理设施设备的安装、维护、检修与性能检定，能够从事环境监测部门、医药企业、环保企业、生产企业的环保部门、化工及石油化工企业的化验部门、各种企业的质检部门等工作的高素质技能型专门人才。具有一定的信息收集与处理能力、知识更新能力、语言交流能力、计算机应用能力以及团结协作和社会活动能力。

4、具有一定的创新精神和较强的实践能力，能适应职业岗位的变化，能适应科技进步和社会发展的需要。具有较强的对各种常见分析仪器进行维护和管理，并具备初步的排除常用分析仪器典型故障的能力。

5、具有一定的体育和军事基本知识及卫生保健知识，养成良好的卫生与锻炼身体的习惯，掌握基本的运动技能，具有健康的体魄、良好的体能、健全的心理，以适应本专业工作。

（二）能力目标

本专业的毕业生须具备如下三方面的能力素养。

1、专业技术能力

（1）职业基本能力

- a. 掌握工程图的识、读能力及制图能力；
- b. 熟练掌握计算机进行文字处理的能力；
- c. 掌握计算机在工程设计中的应用能力；
- c. 掌握计算机进行数据处理的能力。

（2）职业核心能力

a. 环境监测能力：能参与环境监测方案实施、选择监测方法、提供准确监测数据，能够比较熟练使用常用的分析、检测仪器设备，分析操作正确；

b. 污染防治能力：能参与污染治理方案拟定，进行工艺设计，污染防治设施运行管理；

c. 能够进行环境工程单元操作等基本知识及相关计算；

d. 能胜任环保设备的选型、安装、运行、维护等工作；

e. 能进行环境影响评价与管理工作；

（3）职业发展能力

a. 工业分析：工业原料、生产过程质量控制、产品成分分析能力；

b. 具有化工生产操作能力；

c. 专业领域的最新知识及其在实践中的应用能力。

2、专业知识要求

（1）公共基础知识

a. 具备够用的计算知识和语言文字表达知识；

b. 具有适度够用的英语听、说、读、写知识，能借助工具书翻译专业外语资料；

c. 具有良好的组织、管理知识；

d. 具有较全的强身健体知识。

（2）职业基础知识

a. 具备与专业知识密切相关的化学知识；

b. 具备与污染治理、环境监测相关的微生物知识；

c. 具备与专业密切相关的电子、电工知识。

（3）职业核心知识

a. 具备与污染治理相关的环境工程知识；

b. 具备与环境监测和工业分析相关的仪器分析知识；

c. 具备分析仪器的日常维护与管理的知识。

七、课程设置

（一）公共基础课

表 2 公共基础课程设置表

要求素质能力	开设课程	课程主要内容	备注
思想政治素养	习近平新时代中国特色社会主义思想及重要论述	帮助大学生树立马克思主义的基本立场、观点和方法，了解党的基本理论、基本路线、基本纲领、基本经验，牢固树立新发展理念，坚定贯彻习近平生态文明思想。	
	思想道德修养与法律基础	是高校思想政治理论课的核心课程和首始课程。课程从当代大学生面临和关心的实际问题出发，以马克思主义的科学的世界观、人生观、价值观、道德观和法制观教育为基本内容。	
	形势与政策	对学生进行形势与政策教育的主渠道、主阵地，是公共必修课程，帮助大学生正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十九大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇挑战。	
	军事理论课	让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、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。主要包括：中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备等章节。	
	入学教育	介绍学校发展情况，要通过介绍学校发展的历史、现状及未来规划，办学的指导思想、发展定位与自身特色；其次是院系及专业情况，要通过介绍院系的发展、学科与专业的设置,使学生对自己所在的院系和所学的专业有比较详细和清醒的认识；再次是大学的学习任务和管理方式，主要涉及到学习阶段的划分及主要任务；最后是个人发展的目标与规划。	
人文素质	文学欣赏与写作技能	本课程分为文学作品赏析与写作技能培养两部分，既具有语文学科的人文性特点，又兼顾职业教育、专科层次的学院性质和学生的接受能力；既有助于培养学生正确的审美情趣，又能够提高学生的鉴赏力与写作水平，提高大学生的人文素养。	
	公共艺术课	包括：艺术导论、美术鉴赏、书法鉴赏、音乐鉴赏、舞蹈鉴赏、影视鉴赏、戏曲鉴赏和戏剧鉴赏	
身心健康	体育	体育运动理论知识、身体素质练习、田径、篮球、排球、足球、乒乓球、网球、羽毛球、网球、武术、健身健美、传统养生、体育舞蹈、跆拳道、定向越野和软式飞镖等内容。	
	大学生健康教育	树立心理健康意识，优化心理品质，增强心理调适能力和社会生活的适应能力，预防和缓解心理问题，大学生自我管理、学习成才、人际交往、交友恋爱、求职择业、人格发展和情绪调试等。	

	劳动课	校园主干道根据不同区域的清洁难度，按系院的学生人数及各区域的实际面积进行划分，定期轮换。学生宿舍社区公共区域按楼层划分，由相应区域的宿舍轮流负责各楼层及楼梯公共面积的保洁工作。承担实验室各楼层区域的环境卫生工作。	
	军训	军事技能训练以中国人民解放军的条令、条例为依据，严格训练要求，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进大学生综合素质的提高，为中国人民解放军训练储备合格后备兵员和培养预备役军官打下坚实的基础。	
职业规 划、创业 能力	大学生就业 与创业	结合当前的就业形势和就业政策，为学生提供求职技巧、求职心理、求职安全与权益保护等方面的指导，帮助学生了解求职渠道、掌握求职技巧，顺利实现就业；另外，针对有创业意向的学生，结合当前的创业优惠政策讲授创业相关知识、开展案例分析，激发学生的创业热情，帮助学生实现创业梦想。	
逻辑思 维、 语言、计 算 统计能力	英语	着重培养学生在今后学习、工作和社会交往中运用英语有效的进行交际的能力。全程侧重学生英语实际应用能力，尤其是听说能力的培养，同时注重学生自主学习能力和职业素质的提高，兼顾语言学习与职业素质培养,强调涉外交际的日常活动和业务活动中的口头和书面英语表达，教学反映学生未来实际工作的需要，力求提高学生的就业能力。	
	高等数学 (经数)	函数，连续和极限，导数与微分、微分中值定理，不定积分，定积分，定积分的微元法及应用。（函数、极限与连续、导数与微分、微分中值定理与导数的应用、积分及其应用、线性代数及其应用、概率初步）	
	计算机应用基 础	信息技术、计算机与网络应用相关常识；Windows 操作系统典型应用；使用 MS Office 软件完成典型文档编辑与排版、电子表格数据处理与图表制作、典型演示文稿设计与制作；网络资源访问与电子邮件收发	

(二) 专业（技能）课程

表3 专业（技能）课程设置表

要求素质能力	开设课程	课程主要内容	备注
环境检测与控制技术的基本能力	无机与分析化学	物质结构、溶液、定量分析基础、酸碱平衡与酸碱滴定法、配位化合物与配位滴定法、氧化还原反应与氧化还原滴定法、沉淀溶解平衡与沉淀测定法、吸光光度法。	
	有机化学	各类有机化合物的命名法,同分异构现象,价键理论的基本概念,诱导效应和共轭效应,熟悉亲核取代、亲电取代、亲核加成、亲电加成、自由基取代、自由基加成及周环反应,各类重要有机化合物的结构、用途、性质及制备方法。	
	化工原理	典型单元操作,单元操作设备的设计计算、操作、选型、实验研究方法与技能。计算机多媒体模拟仿真实验,内容主要是带泵管路阻力测定、离心泵特性曲线测定、过滤常数测定、传热系数测定、吸收操作、精馏操作、干燥操作等。	
	专业英语	介绍在基础化学、化学工程中有关概念、名称、过程英文表达法,以使学生具备查找和阅读化学化工英文资料的能力。	
	文献检索	通过理论教学和实践教学(主要是上机)相结合,主要讲授检索信息概论、计算机检索基础、网络信息检索系统(中英文搜索引擎、超星图书馆、中国期刊网、重庆维普、万方数据的检索)、专利、标准文献、化学文摘等内容。通过本课程的学习,要求学生学习并掌握利用科技信息的技能,以培养学生独立工作、开拓思维、勇于创新才能,提高利用信息进行分析	

		问题和解决问题的能力。使自己具有更强的社会生存和社会竞争能力,实现终身学习。	
环境检测与控制的技术能力	微生物应用技术	<p>本课程的主要内容为:微生物的基本知识,环境中的主要微生物类群—细菌、其他环境微生物在物质循环转化中的作用,微生物在去除环境污染物中的作用和机理,饮用水的卫生细菌学等。</p> <p>基本要求:通过本课程的学习,使学生能较精确的进行环境微生物分析。</p>	
	化工仪表及自动化	工艺参数(温度、流量、液位、压力)的检测方法和常用仪表的工作原理、基本结构及特点。自动控制系统的的基本知识,自动控制系统的控制仪表及装置的原理,结构,功能及如何选用。	
	大气污染控制技术	<p>主要教学内容:粉尘性质的测定、处理效率的测定、除尘效率的评价、气态污染物的吸收处理、气态污染物的吸附处理、气态污染物的其他处理方法</p> <p>通过学习与实训,能进行各类净化设备(颗粒物、废气处理设备)的调试准备;能按照操作规程正确使用各类净化设备并进行净化效率的测定与评价;能测定大气中的主要污染物;能进行处理过程的现场记录和简单处理</p>	<p>技能考核项目: 粉尘性质的测定 净化效率的测定 常见废气处理设施的操作 大气中主要污染物的测定(NO_x、SO₂、VOCs等)</p> <p>技能考核要求: 达到安全上岗要求</p>
	水污染控制技术	<p>主要教学内容:废水的预处理、废水的物理处理、化学处理、生物处理、物理化学处理设备的操作;常见工业废水的处理、城市污水处理、环境工程仿真系统使用</p> <p>通过学习与实训,能看懂工艺流程图;会画常见废水处理工艺方框图;能正确记录各设备的运行状况;能正确记录各工艺运行参数;能根据实际</p>	<p>技能考核项目: 废水常见的物理、化学、生物和物理化学处理(混凝、沉淀、吸附、气浮、活性污泥法等)设备的操作; 常见工业废水处理的工艺流程图的绘画(造纸、化工、食品、制革、印染等);废水处理结果的正确判断; 常规监测项目的测定。</p>

		情况调整操作参数;能按照实验室安全操作规程进行常规监测实验;能根据国家排放标准判断废水处理结果	技能考核要求: 达到“废水处理工”(四级)职业标准考核中有关要求
	环境分析与检测	主要教学内容: 以监测对象,水和废水、空气和废气、土壤和固废为主线,注重监测全过程的讲解,包括监测方案的制定、样品的采集和保存、预处理、测定方法和数据处理分析,同时将环境监测管理和质量保证贯穿整个监测过程。在讲解水、气、固中典型污染物的基本标准监测方法后,结合当下环境监测技术发展,讲授水和废水、空气和废气的自动监测和遥感监测。	技能考核要求:通过理论与实践操作考核,熟练运用理论知识,分析检测操作规范。
岗位操作能力	现代检测技术	本课程主要是采用计算机多媒体模拟仿真实验(大型分析仪器仿真实验),使学生对仪器分析领域有较全面的了解,基本掌握现代检测仪器分析的方法原理,其内容涵盖光、电、色、质及其它相关领域。	
	环境保护概论	主要教学内容: 环境问题的由来、环境科学的发展及可持续发展战略,我国现行环境管理制度与环境标准体系,建设项目环境保护基础知识,工程建设项目产污环节、处理处置方法与典型工程案例,清洁生产与可持续发展,企业清洁生产、环境风险评估与应急预案编制方法。	
	顶岗实习	了解应用化工生产中原材料、半成品及成品的生产、分析检测等所需的主要理论和实践知识等;了解化工生产企业的工艺流程、使用的主要原材料和主机设备。	
	环境标准与法规	主要教学内容: 环境法的基本理论、环境污染防治法、环境质量标准 通过学习与实训, 理解环境保护法、污染防治法和环境质量标准;能够进行环境法规的宣传;能够撰写环境管	技能考核项目: 案例分析 技能考核要求: 通过案例分析,达到运用环境污染防治法和环境质量标准来处理环境问题的要求。

		理等应用文书;能够利用环境法律知识参与环境执法、环境管理	
	毕业设计 (论文)	工艺和设备以及撰写科学技术论文的一般程序和方法;进行一次工程技术人员必备的基本技能训练,使学生毕业后能较快地胜任技术工作。	

八、环境监测专业技术人员大比武

1、竞赛目的:

以习近平生态文明思想为指导,牢固树立人才资源是第一资源的理念,以实现“山水林田湖草”统一监测与评估为目标,以全面支撑污染防治攻坚战、提高生态环境监测专业技术人员的技术水平为根本,以不断强化生态环境监测人员思想道德、技术业务和文化素质水平为宗旨,本着科学、务实、公平、公正的原则开展大比武活动,努力打造政治强、本领高、作风硬、敢担当,特别能吃苦、特别能战斗、特别能奉献的生态环境保护铁军先锋队,厚植家国情怀、民族情怀、为民情怀和事业情怀,以“严、真、细、实、快”的工作作风,推动生态环境监测工作科学化、标准化、规范化,引导社会公众参与环保、了解监测,推动全社会共同参与生态环境保护和生态文明建设。

2、竞赛内容:

分为生态环境监测综合比武和辐射监测专项比武。综合比武内容包括地表水、地下水、海洋、大气、温室气体、声、固体废物、土壤、生态(含生物)等环境要素的监测技术,专项比武内容包括电离辐射环境监测与电磁辐射环境监测技术。重点考核参赛人员的理论知识、仪器分析、质控技术、评价技术和综合分析能力。

九、教学进程

(一) 教学进程计划 (表 4)

课程类别(学时)	顺序	课程名称	核心课程	学分	教学时数			按学年及学期分配(周学时数、学分)								
					共计	理论	实践	一 14周	二 19周	三 20周	四 17周	五 20周	六 15周			
公共基础课	1	习近平新时代中国特色社会主义思想		4.5	74	60	14	2*14-0	3*14+2*2-4.5							
	2	思想道德修养和法律基础		3.5	60	50	10	2*14-0	2*16-3.5							
	3	形势与政策		2	32	16	16	8-0	8-0	8-0	8-2					
	4	体育		7	108	16	92	2*13-1.5	2*14-2	2*16-2	2*11-1.5					
	5	高职英语		5	78	39	39	3*13-2.5	3*13-2.5							
	6	职业英语		2.5	42	21	21			3*14-2.5						
	7	高数(经数)		5	80	60	20	4*10-2.5	4*10-2.5							
	8	计算机应用基础		3.5	60	30	30	4*12+6*2-3.5								
	9	入学教育、军训		2	112		112									
	10	军事理论课		2	36	36										
	11	大学生就业与创业		1	18		18	6-0		6-0	6-1					
	12	大学生健康教育		1	16	16			16-1							
	13	劳动课		1	16		16	8-0	8-1							
	14	文学欣赏与写作技能		2	30	30		3*10-2								
	15	公共艺术课		2	32	32			2*16-2							
		小计		44	794	406	388	20-12	16-19	5-4.5	2-4.5					
专业(技能)课	16	无机与分析化学△	√	6.5	104	52	44+8	8*13-6+8-0.5								
	17	微生物应用技术		4	64	32	32	6*11-4								
	18	有机化学	√	6.5	104	52	52		8*13+6.5							
	19	大气污染与控制技术	√	5.5	88	44	44			6*15-5.5						
	20	化工原理	√	6.5	104	52	52			6*14+1W-6						
	21	环境分析与检测	√	3.5	56	36	20				4*14-3.5					
	22	化工仪表及自动化		3	48	48					4*12-3					
	23	水污染控制技术	√	6	90	50	40				6*15-6					
	26	文献检索		1.5	24	12	12					6*4-1.5				
	27	技能培训		6	120		120					6w-6				
	28	实训、顶岗实习		21	420		420					14W-0	7W-21			
	29	毕业论文(设计)		8	160		160							8W-8		
	30	安全生产知识与应急救援		2	32	16	16		2*16-2							
	选修课	31	环保概论		5	80	44	36		5*16-4						
		32	环境标准与法规		2	36	20	16		3*12-2						
33				4.5	76	36	40			5*15-4.5						
34		专业英语		1	20	20					2*10-1					
35		现代检测技术		4	62	30	32				4*16-4					
专业选修		36	食品添加剂与现代生活		2	32	32				2*16-2					
			工业分析与检验													
	环境污染与防治															
	绿色化学															
		小计		107	1854	636	1218	14-10.5	18-15.5	19-18.5	29-25.5	26-7.5	20-29			
合计		学时			2648	1042	1606	34	34	24	31	26	20			
		学分		151				22.5	34.5	23	30	7.5	29			
		课程门数		36				12	13	8	10	3	2			

(二) 周数分配 (表 5)

学 年	学 期	A 课堂 教学	B 课程 设计	C 实 习	D 实 训	E 毕 业 设 计/ 论 文	F 实 验 课	G 考 试	H 入 学 教 育、 军 训	J 机 动	教 学 活 动 周 数	K 寒 假	L 暑 假	合 计
I	1	14							3		17	5		22
	2	17	1					1			19		9	28
II	3	18	1					1			20	6		26
	4	16						1			17		9	26
III	5	6			14						20	6		26
	6			7		8					15			15
合计		70	2	7	14	8		3	3		108	17	18	143

(三) 教学进程安排 (表 6)

周次 学期																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1			H	H	H	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	K	K	K	K	K					
2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	G	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	
3	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	G	K	K	K	K	K	K				
4	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	G	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
5	A	A	A	A	A	A	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	K	K	K	K	K	K			
6	C	C	C	C	C	C	C	E	E	E	E	E	E	E	E															

(四) 教学学分、学时分配

表 7 学时、学分构成表

3 年总周数: 143 周 寒、暑假: 35 周 教学活动: 108 周 总学分: 151 教学总学时: 2648 其中实践性教学学时占总学时比例: 60.6% 公共基础课程学时占总学时比例: 30.0% 选修课教学时数占总学时比例: 11.6%	课程类别		学分	学时		学时小计
				理论	实践	
公共基础 课程	必修	37	328	354	794	
	限选	7	78	34		
专业(技能) 课程	必修	88.5	454	1094	1854	
	选修	18.5	182	124		
合计		151	1032	1606	2648	

注: 1.“教学进程安排”表中第一学期应从第三周开始填写。

2.因今年新生入学较迟,教学周数较短,故取消第一学期的考试周,所有课程随堂考,个别统考课程可安排在周六、日考试。

十、实施保障

(一) 专业实践教学条件配置与要求

表 8 实训实验室

序号	实验实训室名称	功能	面积、设备、台套基本配置要求
1	无机与分析实训室	为无机与分析化学等课程提供实践教学	200 平方, 只要有电子分析天平 (15 台), 1801 紫外分光光度计 (10 台), 真空烘干干燥箱 (2 台)
2	应用化工实训室	为药剂学等课程提供实践教学	200 平方, 研钵 (20 只), 栓剂模具 (4 套)
3	精馏实训室	为药物分析等课程提供实践教学	120 平方, 溶出度仪 (6 台), 荧光分光光度计 (2 台), 四用片剂仪 (4 台), 澄清度仪 (2 台)
4	应急救护实训室	为化工安全等课程提供实践教学	120 平方, 教学用假人 (10 套), 智慧教学设备 1 套
5	技能培训实训室	为各项技能大赛提供培训	120 平方, 紫外分光光度计 (2 套), 电子天平 (4 台), 光催化反应器 (1 台), 烘箱, 马沸炉
6	有机合成实训室	为有机合成和药物合成等课程提供实践教学	10 平方, 多功能玻璃反应器, 冰箱
7	有机实训室	为有机化学等课程提供实践教学	200 平方, 烘箱, 熔点测定仪 (4 台), 电磁搅拌
8	仿真实训室	为化工原理、过程与装备等课程提供实践教学	150 平方, 50 台电脑, 流体输送、乙醛氧化等软件
9	工业分析实训室	为工业分析等课程提供实践教学	120 平方, 主要有滴定台等玻璃仪器
10	微生物实训室	为微生物学、发酵工程等课程提供实践教学	200 平方, 恒温恒湿培养箱 (4 套), 灭菌锅 (2 台), 显微镜 (6 台), 洁净台 (2 套)

(二) 专业师资配置与要求

本配置是针对专业课程而设定, 专、兼教师的要求是根据专业课程中的知识、技能的要求来设定。

表 9 教师配置

教师类别	数量	要求
专任教师	13	熟悉专业群专业基础课程中的知识、技能; 熟悉专业群专业方向课程中的知识、技能
企业兼职教师	13	熟悉专业群专业基础课程中的知识、技能; 熟悉专业群专业方向课程中的知识、技能

十一、毕业资格与要求

(一) 学分要求

获得专业 (方向) 人才培养方案规定的 150 学分。

(二) 计算机能力要求

计算机一级

(三) 外语能力要求

英语 3 级

(四) 职业技能证书

获得至少一个职业技能证书

(五) 大学生体育体质测试合格。

体育合格

(六) 英语技能证书

英语 3 级

(七) 大学生体育体质测试合格。

体育合格

第二章 产教融合的教学标准

一、水污染与控制课程标准

（一）前言

1、课程性质

本课程是环境监测与控制技术专业的环境治理技术专门化方向的一门专业课程。其功能在于培养学生具备从事废水处理工作的基本技能。

2、设计思路

本课程总体设计思路是以环境监测与控制技术专业相关工作任务和职业能力分析为依据确定课程目标，设计课程内容，以工作任务为线索构建任务引领型课程。

本课程的具体设计时以废水处理技术为主线，按学生的认知特点，将本课程要求掌握的教学内容，分解设计成若干个项目，在完成废水物理处理、生物处理、化学处理、物理化学处理等具体实践过程安排学习项目，使学生掌握废水处理技能的基本操作要领，以及正确记录各种工艺的运行参数，掌握常规的监测方法并能准确判断废水处理结果的能力。

课程内容的选取紧紧围绕完成工作任务的需要循序渐进，同时又充分考虑职业教育对理论知识学习的需要，融合获取相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。

每个项目的学习都要精心设计教学活动，教学过程中，采取到实验室、工作现场上课和课堂教学交替进行，以实验室、工作现场上课为主，充分开发学习资源，给学生提供丰富的实践机会，提高学生的就业能力奠定基础，以满足学生职业生涯发展的需要。

本课程建议为 70 课时。

（二）课程目标

通过本课程学习，使学生应达到废水处理工职业标准（四级）相关技术考核的基本要求。在完成本专业相关岗位的工作任务的学习中培养诚实、守信、善于沟通和合作的品质，树立节能、安全意识，和吃苦耐劳的精神，并养成良好的职业素养和从事环境保护、治理工作的责任感和事业心。

职业能力培养目标:

- 能看懂工艺流程图
- 会画典型废水处理工艺方框图
- 能正确记录各设备的运行状况
- 能正确记录各工艺运行参数
- 能根据实际情况调整操作参数
- 能按照实验室安全操作规程进行常规的监测实验
- 能根据国家排放标准判断废水处理结果

(三) 课程内容和要求 (污水处理厂实景教学)

序号	工作任务	课程内容和要求	活动设计	参考课时
1	废水水质和 废水出路	<p>课程内容: 废水的水质指标; 废水的出路</p> <p>教学要求: 1. 掌握废水的物理、化学和生物性质及指标, 判断水质 2. 知道废水的出路 3. 了解废水再利用的方法</p>	<p>活动一: 分析几种工业废水(造纸、化工、食品、制革、印染)的水质报告, 熟悉废水的水质指标, 判断水质质量</p>	4
2	废水的物理 处理	<p>课程内容: 格栅和筛网的种类和作用; 沉淀的类型和应用; 沉淀池的类型和应用; 浮上法的类型和应用</p> <p>教学要求: 1. 了解格栅和筛网的种类和作用 2. 了解沉淀的类型和沉淀法处理废水的工作原理 3. 熟悉各种常见的沉淀池 4. 了解浮上法的类型和应用 5. 能正确操作沉淀处理设备并记录运行参数和结果 6. 能正确操作加压溶气浮选设备并记录运行参数和结果</p>	<p>活动一: 颗粒自由沉淀操作, 向沉淀柱中加入废水, 隔一定时间取样, 记录沉淀柱内液面高度, 测定水样中悬浮物含量, 绘图, 得出自由沉淀的规律</p> <p>活动二: 冲洗滤料, 除去滤层气泡。废水进行过滤处理, 测定沉淀处理后出水浓度, 计算</p>	30

		7. 能根据国家排放标准判断废水处理结果	处理效率 活动三： 运行加压溶气气浮装置，开气泵、水泵，进废水，测定废水处理前后的SS、COD，计算处理效率	
3	废水的好氧生物处理（一）——生物膜法	<p>课程内容： 生物膜法的概念、特点、类型和基本流程；生物滤池的构造和流程；生物转盘的构造和应用；生物接触氧化法的基本流程和特点</p> <p>教学要求： 1. 理解生物膜法的概念、特点 2. 知道生物膜法的类型 3. 会画生物膜法的基本流程 4. 熟悉生物滤池的构造和流程 5. 知道生物转盘的构造 6. 了解生物接触氧化法的基本流程和特点 7. 能正确操作生物转盘处理设备并记录运行参数和结果 8. 能根据国家排放标准判断废水处理结果</p>	<p>活动一： 生物转盘法处理废水。运行生物转盘装置，待系统稳定后，测定各级的水温、pH值和进出水的COD，计算处理效率</p>	16
4	废水的好氧生物处理（二）-活性污泥法	<p>课程内容： 活性污泥的概念；活性污泥法的基本流程；曝气的作用与设备；曝气池的类型；活性污泥法的各种运行方式；活性污泥法操作运行中的一些重要问题</p> <p>教学要求： 1. 理解活性污泥的概念 2. 会画活性污泥法的基本流程 3. 知道曝气的作用 4. 了解曝气设备和曝气池的类型</p>	<p>活动一： 用碘量法测定模拟废水中溶解氧</p> <p>活动二： 运行曝气池，加入活性污泥，进废水，测定处理前后COD</p> <p>活动三： 将混匀的曝气池活性污泥混合液倒进100mL量筒</p>	40

		<p>5. 了解活性污泥法的各种运行方式</p> <p>6. 知道活性污泥法运行中的一些重要问题</p> <p>7. 了解 SBR 法的优点</p> <p>8. 会画 SBR 工艺流程</p> <p>9. 能正确操作活性污泥处理设备并记录运行参数和结果</p> <p>10. 能根据国家排放标准判断废水处理结果</p>	<p>中，静置 30 分钟后，测定污泥沉降比</p> <p>活动四： SBR 法计算机自动控制处理废水，用计算机设定操作条件，运行处理设备，计算处理前后废水的 COD</p>	
5	废水的厌氧生物处理	<p>课程内容： 厌氧生物处理的基本原理；厌氧生物处理方法；上流式厌氧污泥床反应器；厌氧和好氧技术的联合运用</p> <p>教学要求： 1. 了解厌氧生物处理的基本原理 2. 熟悉厌氧生物处理方法 3. 了解厌氧和好氧技术的联合运用</p>	<p>活动一： 看录像，UASB 法处理废水</p>	12
6	废水的化学处理	<p>课程内容： 废水化学处理的对象；化学混凝法的概念、原理、影响因素；中和法的概念和应用；常见的中和剂；化学沉淀法的概念、应用</p> <p>教学要求： 1. 了解化学混凝法处理废水的工作原理 2. 认识并会配制常用的几种混凝剂 3. 知道混凝剂的最佳投加量 4. 了解影响混凝处理效果的主要因素 5. 了解中和法的概念和应用 6. 了解化学沉淀法的概念、应</p>	<p>活动一： 配制几种混凝剂，选用一种混凝剂，进行混凝处理，计算处理效率，确定给定废水的混凝剂最佳投药量</p> <p>活动二： 用化学沉淀池处理废水，改变进水流量，测定不同负荷下，进出水的浓度，计算去除率</p>	24

		<p>用</p> <p>7. 能正确操作混凝和化学沉淀处理设备并记录运行参数和结果</p> <p>8. 能根据国家排放标准判断废水处理结果</p>		
7	废水的物理化学法处理	<p>课程内容： 废水物理化学处理法处理的对象；吸附的原理、分类和应用；离子交换法的应用；萃取法的概念和在废水处理中的应用；膜析法的概念、类型和应用</p> <p>教学要求： 1. 了解废水物理化学处理法处理的对象 2. 熟悉影响吸附的因素 3. 知道常用的吸附剂 4. 了解吸附工艺、设备和吸附法在废水处理中的应用 5. 熟悉离子交换剂和离子交换的操作步骤 6. 了解离子交换法在废水处理中的应用 7. 了解萃取原理、设备和在废水处理中的应用 8. 知道膜析法的分类及应用 9. 能正确操作吸附、离子交换和超滤处理设备并记录运行参数和结果 10. 能根据国家排放标准判断废水处理结果</p>	<p>活动一： 用活性炭吸附法处理印染废水，测定不同时间出水的色度，计算废水处理效果</p> <p>活动二： 用离子交换法除盐，用电导仪测定进出水的浓度，计算废水处理效果。离子交换柱的反洗、再生和清洗</p> <p>活动三： 运行超滤设备，测定废水前后的浓度，计算处理效率。处理后，清洗设备，保护超滤膜</p>	30
8	工业废水的处理	<p>课程内容： 常见工业废水（造纸、化工、食品、制革、印染）的典型处理技术</p> <p>教学要求： 1. 了解几种常见工业废水的典型处理工艺</p>	<p>活动一： 参观企业的废水处理设施</p>	10

		<p>2. 会画工业废水处理的工艺流程图</p> <p>3. 熟悉工业废水处理中的各种处理技术</p> <p>4. 了解不同工业废水处理的运行情况</p> <p>5. 了解不同工业废水处理中常见的问题</p>		
9	城市废水处理	<p>课程内容： 城市废水处理新技术开发与应用现状</p> <p>教学要求： 1. 了解城市废水处理新技术开发与应用现状</p> <p>2. 掌握城市废水处理技术的要点</p> <p>3. 了解处理水回用技术</p> <p>4. 了解城市废水的三级处理方法和工艺流程</p> <p>5. 了解城市废水除磷脱氮的工艺方法</p>	活动一： 参观城市水质净化厂	10
10	环境工程仿真系统使用	<p>课程内容： 环境工程仿真系统软件</p> <p>教学要求： 1. 学会使用环境工程仿真系统软件</p> <p>2. 熟悉不同水处理单元及流程</p> <p>3. 了解不同水处理单元的运行情况</p>	活动一： 环境工程仿真系统操作	8
其他		机 动		6
		考 核 评 价		8
总课时				70

(四) 实施建议

1、教材编写

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 应将本专业职业活动分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合职业标准要求组织教材内容。要通过各种废水处理设备的操作，引入必需的理论知识，加强操作训练，体现理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣和积极性，以加深学生对废水处理技术的理解。教材表述必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中活动内容的设计要具体，并具有可操作性。

(6) 收集企业完成的典型案例，针对常见处理工艺、原理等分行业汇总编制典型行业废气、废水等处理要点分析。重点讲解处理工艺的选择、运用及处理效果的分析。

2、教学建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，教学以实验报告等为任务驱动，提高学生兴趣，激发学生的成就感，在完成任务的过程中获得所需要的综合职业能力。

(2) 本课程教学的关键是开展以产品为载体的现场教学。在教学过程中，教师示范和学生分组操作训练要互动，学生提问与教师解答、指导有机结合，在教与学的过程中，让学生认识环境保护和环境监测专业的特点，使之能熟练用各种水处理设备处理废水。

(3) 在教学过程中，要创设工作情境，同时应加强操作训练，要紧密结合职业标准考核要求，加强职业标准中操作项目的训练。在操作训练中，使学生掌握废水处理技能，提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中，要运用挂图、多媒体等教学资源辅助教学，帮助学生理解废水处理技术的特点和工艺流程。

(5) 在教学过程中，要关注本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势，贴近生产现场。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生的职业能力和创新精神。

(6) 教学过程中教师应积极引导提升职业素养，提高职业道德。

(7) 积极全过程参与企业服务项目的实施，重点学习如何将理论方案转化为实践的具体操作。

3、教学评价

(1) 改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价、目标评价、项目评价、理论与实践一体化的评价模式。

(2) 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评定学生成绩。

(3) 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对学习和应用上有创新的学生应给予鼓励，综合评价学生能力。

(4) 关注于学生在方案转化时的思维严谨性，综合考虑项目实施的长远意义。

4、课程资源的开发与利用

(1) 注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

(2) 注重仪器操作视频、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源的开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源共享，提高课程资源利用效率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单项传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

(4) 产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的企业资源，加强产学合作，建立实习实训基地，实践工学交替，满足学生的实习实训需求，同时为学生的就业创造机会。企业补充

(5) 建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业标准的功能，实现教学与实训合一、教学与职业培训合一、满足学生综合职业能力培养的要求。

(6) 充分利用企业运行中的项目案例, 让学生全过程参与项目实施, 培养学生承担项目负责人的能力。

5、其他说明

本课程教学标准适用于职业学校环境监测与控制技术专业(三年制)。

二、大气污染与控制课程标准

(一) 前言

1、课程性质

本课程是环境监测与控制技术专业的环境治理技术专门化方向的一门专业课程。其功能在于培养学生具备从事空气和废气处理中常用的颗粒状污染物和气态污染物的基本方法和基本操作技能, 为学生从事空气和废气环境治理工作奠定基础。

2、设计思路

本课程总体设计思路是以环境监测与控制技术专业相关工作任务和职业能力分析为依据确定课程目标, 设计课程内容, 以工作任务为线索构建任务引领型课程。

本课程的具体设计时以废气处理技术为主线, 按学生的认知特点, 将本课程要求掌握的教学内容, 分解设计成若干个项目, 按照空气和废气处理中常见的颗粒状污染物和气态污染物处理的基本方法和过程安排学习项目, 使学生掌握废气处理技能的基本操作要领, 和正确记录各种工艺的运行参数, 准确判断废气处理结果的能力, 同时又充分考虑职业教育对理论知识学习的需要, 融合获取相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。

每个项目的学习都要精心设计教学活动, 教学过程中, 采取到实验室上课和课堂教学交替进行, 以实验室上课为主, 充分开发学习资源, 给学生提供丰富的实践机会, 为提高学生的就业能力奠定基础, 满足学生职业生涯发展的需要。

本课程建议为 70 课时。

(二) 课程目标

通过本课程学习, 培养学生具备从事空气和废气处理中常用的颗粒状污染物和气态污染物的基本方法和基本操作技能, 在完成本专业相关岗位

的工作任务的学习中,培养诚实、守信、善于沟通和合作的品质,树立节能、安全意识,和吃苦耐劳的精神,并养成良好的职业素养和从事环境保护、治理工作的责任感和事业心。

职业能力培养目标:

能进行各类净化设备的调试准备

能正确确定不同的污染物处理选用不同的处理设备

能正确进行各类处理设备的操作

能按照操作规程使用各类处理设备并进行净化效率的测定与评价

能进行处理过程的现场记录和简单处理

(三) 课程内容和要求

序号	工作任务	课程内容和要求	活动设计	参考课时
1	粉尘性质的测定	<p>课程内容: 空气污染概述、粉尘的性质</p> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解空气污染基本知识 2. 理解粉尘的基本性质 3. 会测定粉尘的密度、安息角 4. 会测定粉尘的粒径分布 	<p>活动一: 粉尘的密度、安息角的测定</p> <p>活动二: 粉尘粒径分布的测定,采用真空瓶法进行密度的测定,掌握堆积密度与真密度的关系 分别用液体沉降法与筛分测定粉尘的粒径</p>	16
2	机械式除尘器测定净化效率	<p>课程内容: 机械式除尘器的除尘原理、结构、净化效率的测定及针对不同性质的粉尘,如何选择合适的除尘装置</p> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解各种机械除尘设备的构造 2. 能够熟练使用各种机械除尘设备来测定净化效率 3. 能对机械除尘设备进行简单的维护和保养 4. 能够正确记录和处理数据 	<p>活动一: 旋风除尘器的除尘操作及净化效率的测定</p> <p>通过对旋风除尘装置的结构观察,用配置的粉尘气体进行除尘操作并通过分割粒径的计算确定除尘效率</p>	12

3	电式除尘器测定净化效率	<p>课程内容： 电除尘器的工作原理、设备的构造、设备的类型、设备的选择与应用</p> <p>教学要求： 1. 了解各种电除尘器的构造和工作原理 2. 能够准确选择电除尘器 3. 能够熟练使用各种电除尘器来测定净化效率 4. 能对电除尘器进行简单的维护和保养 5. 能够正确记录和处理数据</p>	<p>活动一： 电除尘器的操作及净化效率的测定</p> <p>通过对各类电除尘除尘装置的结构观察，用配置的粉尘气体进行除尘操作，并通过实际操作了解电除尘装置的除尘机理、清灰，确定除尘效率</p>	12
4	湿式除尘器测定净化效率	<p>课程内容： 湿式除尘器的工作原理、设备的构造、设备的类型、设备的选择与应用</p> <p>教学要求： 1. 了解各种湿式除尘器的构造和工作原理 2. 能够准确选择湿式除尘器 3. 能够熟练使用各种湿式除尘器来测定净化效率 4. 能对湿式除尘器进行简单的维护和保养 5. 能够正确记录和处理数据</p>	<p>活动一： 文丘里洗涤器的操作及除尘效率的测定</p> <p>通过对各类文丘里除尘除尘装置的结构观察，用配置的粉尘气体进行除尘操作，并通过实际操作了解文丘里除尘装置的除尘机理、清灰，确定除尘效率</p>	14
5	过滤式除尘器测定净化效率	<p>课程内容： 过滤式除尘器的工作原理、设备的构造、设备的类型、设备的选择与应用</p> <p>教学要求： 1. 了解各种过滤式除尘器的构造和工作原理 2. 能够准确选择过滤式除尘器 3. 能够熟练使用各种过滤式除尘器来测定净化效率 4. 能对过滤式除尘器进行简单的维护和保养</p>	<p>活动一： 袋式除尘器的操作及净化性能的测试</p> <p>通过对各类袋式除尘装置的结构观察，用配置的粉尘气体进行除尘操作，并通过实际操作了解袋式除尘装置的除尘机理、清灰，确定除尘效率</p>	12

		5. 能够正确记录和处理数据		
6	气态污染物的吸收处理	<p>课程内容： 气态污染物的吸收处理方法概述、基本知识与基础理论，吸收处理的工艺流程、吸收设备的结构与性能</p> <p>教学要求： 1. 了解主要空气污染物的基本知识 2. 了解吸收处理设备的结构、性能 3. 能够用吸收法处理各种气态污染物</p>	<p>活动一： SO₂ 的吸收处理 通过用钠碱法典型工艺对 SO₂ 的吸收处理操作。能对各类工艺的优劣进行比较、判断并掌握 SO₂ 的采样过程、测定方法。用测定得到的数据计算吸收效率</p> <p>活动二： NO_x 的吸收处理 通过用分子筛吸附法典型工艺对 NO_x 的吸收处理操作。能对各类工艺的优劣进行比较、判断并掌握 NO_x 的采样过程、测定方法。用测定得到的数据计算吸收效率</p>	30
7	气态污染物的吸附处理	<p>课程内容： 气态污染物的吸附处理方法概述、基本知识与基础理论，吸附处理的工艺流程、吸附设备的结构与性能</p> <p>教学要求： 1. 了解吸附的基本知识 2. 了解各类吸附处理工艺 3. 会选择吸附剂和吸附处理设备 4. 能够熟练操作吸附处理设备</p>	<p>活动一： VOGs 的吸附处理 通过常用的典型吸附工艺对 VOGs 的吸收处理操作。能对各类工艺的优劣进行比较、判断并掌握 VOGs 的操作过程中有机溶剂蒸发量、间歇操作的连续时间、炭层厚度、气流速度、等的控制</p>	8
8	气态污染物的其他处理方法	<p>课程内容： 气态污染物的其他处理方法概述、基本知识与基础理论，其他吸附处理的工艺流程、其他吸附设备的结构与性能</p>	<p>活动一： 观看有关录像片 国内、外先进的大气污染处理工艺、设备、及国内、外先进的管理方</p>	4

		教学要求： 了解气态污染物的其他处理方法、处理工艺、及其相应的设备、设备结构、设备的选用	法	
--	--	---	---	--

(四) 实施建议

1、 教材编写

(1) 必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想。

(2) 教材以“工作项目”为主线，分解成若干个“工作任务”，按完成任务需要的知识和技能为顺序组织编写教材。要通过各种废气处理设备的操作，引入必需的理论知识，加强操作训练，体现理论在实践过程中的应用。

(3) 教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣和，以加深学生对废气处理技术的理解。教材表述必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

(5) 教材中活动内容的设计要具体，并具有可操作性。

2、 教学建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，教学以实验报告等为任务驱动，提高学生学习兴趣，激发学生的成就感，在完成任务的过程中获得所需要的综合职业能力。

(2) 本课程教学的关键是开展以产品为载体的现场教学。在教学过程中，教师示范和学生分组操作训练要互动，学生提问与教师解答、指导有机结合，在教与学的过程中，让学生认识环境保护和环境监测专业的特点，使之能熟练用各种废气处理设备。

(3) 在教学过程中，要创设工作情境，同时应加强操作训练，要紧密结合职业标准考核要求，加强职业标准操作项目的训练。在操作训练中，使学生掌握废气处理技能，提高学生的岗位适应能力。

(4) 在教学过程中，要运用挂图、多媒体等教学资源辅助教学，帮助学生理解废气处理技术的特点和工艺流程。

(5) 在教学过程中，要关注本专业领域新技术、新工艺、新设备发展趋势，贴近生产现场。为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生的职业能力和创新精神。

(6) 教学过程中教师应积极引导提升职业素养，提高职业道德。

3、 教学评价

(1) 改革传统的学生评价手段和方法，采用阶段评价、目标评价、项目评价、理论与实践一体化的评价模式。

(2) 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况，综合评定学生成绩。

(3) 应注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对学习和应用上有创新的学生应给予特别鼓励，综合评价学生能力。

4、课程资源的开发与利用

(1) 注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

(2) 注重挂图、幻灯片、投影片、录像带、视听光盘、教学仪器、多媒体仿真软件等常用课程资源和现代化教学资源开发和利用，这些资源有利于创设形象生动的工作情境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。同时，建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校多媒体资源共享，提高课程资源利用效率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源，充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源，使教学从单一媒体向多种媒体转变；教学活动从信息的单项传递向双向交换转变；学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台，扩大课程资源的交互空间。

(4) 产学合作开发实验实训课程资源，充分利用本行业典型的企业资源，加强产学合作，建立实习实训基地，实践工学交替，满足学生的实习实训需求，同时为学生的就业创造机会。

(5) 建立本专业开放实训中心，使之具备现场教学、实验实训、职业标准的功能，实现教学与实训合一、教学与职业培训合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

5、其他说明

本课程教学标准适用于职业学校环境监测与控制技术专业(三年制)。

三、环境分析与检测课程标准

(一) 前言:

1、课程性质

本课程是环境监测与控制技术专业的环境分析与监测专门化方向的一门专业课程。其功能在于通过本课程学习培养学生具备从事环境检测工作及对测试仪器、设备的操作、维护和保养技能,达到从事相关岗位的要求。

2、设计思路

本课程总体设计思路是以环境监测和保护专业相关工作任务和职业能力分析为依据确定课程目标,设计课程内容,以工作任务为线索构建任务引领型课程。

本课程的具体设计时以环境检测技术为主线,按学生的认知特点,将本课程要求掌握的教学内容,分解设计成若干个项目。以样品的采集、检测仪器设备的现场使用、样品的容量分析、样品的重量分析、样品的仪器分析确定本课程的学习内容。

使学生在检测过程中强化专业技能与实践操作,同时又充分考虑中等职业教育对理论知识学习的需要,融合获取相关职业资格证书对知识、技能和态度的要求。

每个项目的学习都要精心设计教学活动,教学过程中,采取到实验室、工作现场上课和课堂教学交替进行,以实验室、工作现场上课为主,充分开发学习资源,给学生提供丰富的实践机会,为提高学生的就业能力奠定基础,满足学生职业生涯发展的需要。

本课程建议课时为 198 学时。

(二) 课程目标

通过本课程的学习,使学生熟练掌握环境检测的技能和相关知识,学会对测试仪器设备的操作、基本维护和保养,能完成本专业相关岗位的工作任务,达到本专业学生应获得的“水环境监测工”职业标准(五级、四级)的基本要求,和具有吃苦耐劳、诚实守信、善于沟通和合作的品质,以及

加强学生的环保职业道德观念，胜任水和废水环境监测工作。

职业能力培养目标

- 能正确采集、保存、运输水样
- 能正确使用化实验室常用设备和药品
- 能使用在线检测仪器
- 能正确、熟练操作各种分析仪器
- 能对测试仪器设备进行基本维护和保养
- 能按照实验室安全操作规程进行实验
- 能对监测数据进行处理
- 能正确处理实验室废弃物
- 能正确使用实验室安全防护器材和设施

(三) 课程内容和要求

序号	工作任务	课程内容和要求	活动设计	参考课时
1	样品的采集	<p>课程内容： 采样器的种类、适用范围和使用方法；采集方法；保存剂的适用范围；样品的保存、运输和交接</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能根据监测对象的要求选择采样器、采样瓶并进行采样瓶的准备 2. 能进行保存剂的准备 3. 能按照安全操作规范采集水样 4. 能制作样品标签 5. 能正确进行样品的运输和交接 	<p>活动一： 各类样品采样器录像或实物观摩，用多媒体演示各种采样器的使用方法</p> <p>活动二： 分组在不同地点采集样品，并作出正确的保存处理</p> <p>活动三： 简易采样器的制作及作品展示</p>	16
2	水质监测仪器设备的现场使用	<p>课程内容： pH计、COD读数，流量计读数、维护，水温计、</p>	<p>活动一： 模拟水质监测现场，利用水温计、pH</p>	24

		<p>电导率仪、溶解氧测定仪、余氯测定仪等各类水质现场监测仪器和在线监测仪表的识别、使用及日常维护；相关的环境标准</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能按操作规程使用pH计、COD、流量计、水温计、电导率仪、溶解氧测定仪、余氯测定仪等各类水质现场监测仪器和在线监测仪表 2. 能对pH计、COD、流量计、水温计、电导率仪、溶解氧测定仪、余氯测定仪等各类水质现场监测仪器和在线监测仪表进行简单的维护和保养 3. 能进行监测数据的现场记录和简单处理 4. 能依据环境标准对测定结果进行分析 	<p>计进行废水的温度和pH值测定实验</p> <p>活动二：</p> <p>教师演示电导率仪的使用方法，学生用电导率仪测定废水电导率的实际操作</p> <p>活动三：</p> <p>分组测定废水的溶解氧、余氯，强化溶解氧测定仪、余氯测定仪的使用及掌握测定方法，并进行仪器使用心得交流</p>	
3	<p>空气污染监测方案制定</p>	<p>课程内容：</p> <p>空气污染基本知识、空气监测的主要项目、空气监测的布点方法、采样时间和采样频率</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解空气污染基本知识 2. 了解空气监测的主要项目 3. 能采用功能区布点法、网格布点法、同心圆布点法、扇形布点法等方法进 	<p>活动一：</p> <p>校园空气质量监测布点</p> <p>分析校园周围大气污染源的分布情况，选择合适的布点方法</p>	10

		行空气监测采样点的布设 4. 能确定采样时间和采样频率		
4	污染源样品采样方法和采样仪器的选择	课程内容： 烟道气的采样位置和采样点数目的确定、采样仪器的选择 教学要求： 1. 了解污染源的监测内容和要求 2. 能确定烟道气的采样位置和采样点数目 3. 能选择合适的采样仪器进行烟道气采样	活动一： 模拟烟道气布点采样 为学生提供烟道形状、大小、烟气流量等参数，让学生设计采样点位置和数目	
5	空气污染物的测定	课程内容： 粒子状污染物的测定方法、分子状污染物的测定方法 教学要求： 1. 能使用相应的测定仪器测定自然降尘、可吸入颗粒物、总悬浮颗粒物等粒子状污染物 2. 能用分光光度法测定SO ₂ 、氮氧化物 3. 了解CO、臭氧、硫酸盐化速率、氟化物等其他分子状污染物的测定方法及测定仪器的使用 4. 能正确记录和计算污染物的浓度	活动一： 用重量法测定自然降尘量 活动二： 用重量法测定空气中TSP 活动三： 用甲醛吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法测定空气中的SO ₂ 浓度 活动四： 用分光光度法分别测定空气中二氧化氮和氮氧化物浓度	
6	空气污染连续自动监测	课程内容： 空气污染连续自动监测系统的原理、使用方法及其测试项目	活动一： 参观空气污染连续自动监测系统，了解主要空气污染连续自	

		<p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解主要空气污染连续自动监测项目 2. 了解主要空气污染连续自动监测系统的组成及自动监测仪器 	<p>动监测系统的组成及自动监测仪器</p>	
7	土壤质量监测	<p>课程内容:</p> <p>土壤的组成、土壤的基本性质、土壤的质量标准、土壤监测的目的、土壤采样点的布设方法、土壤样品的采集、加工和保存方法、土壤样品预处理、土壤污染物的测定、土壤环境质量的评</p> <p>价</p> <p>教学要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解土壤的组成、土壤的基本性质、土壤的质量标准 2. 了解土壤监测的目的, 土壤采样点的布设原则、数量和方法 3. 掌握土壤样品的采集、加工, 保存方法 4. 掌握土壤样品预处理, 包括样品分解、提取、净化和浓缩 5. 了解土壤污染物的测定方法, 重点掌握原子吸收分光光度法的原理和土壤中重金属铅、镉的测定 6. 了解土壤环境质量的评 <p>价参数和评价方法</p>	<p>活动一:</p> <p>通过互联网、报刊杂志等各种途径收集我国土壤污染的现状</p> <p>活动二:</p> <p>采用网格布点法, 采集农用化学物质污染型的土壤样品</p> <p>活动三:</p> <p>加工采集的土壤样品, 分析测定土壤的水分、pH</p> <p>活动四:</p> <p>土壤中镉的测定——原子吸收分光光度法</p>	30
8	样品的容量分析	<p>课程内容:</p> <p>酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定的原理及操作方法; 实验室安</p>	<p>活动一:</p> <p>用沉淀滴定法测定水中氯的含量</p> <p>活动二:</p>	

		<p>全操作规程；相关的环境标准</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.能熟练、正确使用分析天平 2. 能正确、规范进行滴定管洗涤、涂油、检漏 3. 能熟练、规范使用（滴定管的润洗、装液、赶气泡、零点调定、滴定操作、终点确定、读数）滴定管 4. 能正确、规范进行容量瓶及移液管的洗涤、检漏 5. 能熟练、规范使用容量瓶和移液管 6. 能正确使用研钵 7. 能用容量分析法测定相应的指标 8. 能正确记录和处理分析数据并报告分析结果 9. 能按照实验室安全操作规程进行实验 10. 能依据环境标准对测定结果进行分析 	<p>用配位滴定法测定水的硬度</p> <p>活动三： 用酸碱滴定法测定水的酸碱度</p> <p>活动四： 用碘量法测定废水中溶解氧</p> <p>活动五： 用重铬酸钾法测定废水的化学耗氧量（COD）</p> <p>活动六： 五日生化需氧量（BOD）的测定</p>	
9	样品的重量分析	<p>课程内容：</p> <p>分析天平的使用和维护；恒温干燥箱的使用以及重量法分析基本操作</p> <p>教学要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能熟练规范地使用和维护分析天平 2. 能安全、熟练使用蒸发皿、离心机 3. 能规范、熟练进行 	<p>活动一： 氯化钡中钡含量测定</p> <p>活动二： 用重量法测定废水中的固体悬浮物</p>	20

		<p>沉淀过滤</p> <p>4. 能熟练地使用恒温干燥箱</p> <p>5. 能安全、规范、熟练使用马福炉烘干或灼烧称量物</p> <p>6. 能用重量分析法测定相应的指标</p> <p>7. 能正确记录和处理分析数据并报告分析结果</p> <p>8. 能依据环境标准对测定结果进行分析</p>		
10	样品的仪器分析	<p>课程内容:</p> <p>萃取的原理和萃取的方法;分光光度计、浊度仪、比色仪、测汞仪、紫外分光光度计、原子吸收分光光度计等分析仪器的的工作原理和使用方法</p> <p>教学要求:</p> <p>1. 能正确使用分液漏斗,掌握萃取的方法</p> <p>2. 能按操作规程熟练使用分光光度计、浊度仪、比色仪、测汞仪、紫外分光光度计、原子吸收分光光度计等分析仪器对水样进行分析测定</p> <p>3. 能对分光光度计、浊度仪、比色仪、测汞仪、紫外分光光度计、原子吸收分光光度计等分析仪器进行简单的维护和保养</p> <p>4. 能对仪器分析数据正确记录和处理并报告结</p>	<p>活动一:</p> <p>废水色度的测定</p> <p>活动二:</p> <p>用浊度仪测定废水浊度</p> <p>活动三:</p> <p>用纳氏比色法测定废水中氨氮</p> <p>活动四:</p> <p>测定废水中汞的含量,强化测汞仪的使用和维护方法</p> <p>活动五:</p> <p>用分光光度法测定废水中的挥发酚</p> <p>活动六:</p> <p>用萃取—紫外分光光度法测定废水中石油类污染物</p> <p>活动七:</p> <p>用原子吸收分光光度计测定废水中的铅</p>	70

		果 5. 能按照实验室安全操作规程进行实验 6. 能依据环境标准对测定结果进行分析		
11	机动			4
12	考核			4

(四) 实施建议

1、教材编写

(1) 教材必须以岗位职业能力分析和职业标准为指导，以本课程标准为依据编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

(2) 教材要通过水、气、土等样品常规项目的测定，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

(3) 教材编写应考虑中职学生的认知能力，采用图文并茂、配置光盘等形式，提高学生的学习兴趣和积极性，能充分体现本课程的特征，便于学生学习和掌握。教材表达必须精炼、准确、科学。

(4) 教材内容应有所拓展，尽可能地将最新的仪器设备纳入教材，使教材更贴近专业的发展和实际岗位的情况。

(5) 教材中的活动设计内容要具体，并有可操作性。

2、教学建议

(1) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，教学以实验报告等为任务驱动，提高学生学习兴趣和积极性，激发学生的成就感，在完成任务的过程中获得所需要的综合职业能力。

(2) 本课程注重现场教学。以学生为主体，以教师为主导，以技能实训为主线，以综合职业能力为培养目标，通过教师边讲解边示范操作，充分发挥学生主观能动性和创新精神，让学生在学中做，在做中学，在实践活动中得到提高。

(3) 在教学过程中，教师要积极引导、鼓励学生提升职业素养，逐渐养成实事求是的科学态度。

3、教学评价

(1) 改革传统的学生评价手段和方法, 采用阶段评价、目标评价、项目评价、理论与实践一体化的评价模式。

(2) 结合课堂提问、学生作业、平时测验、实验实训、技能竞赛及考试情况, 综合评定学生的学业成绩。

(3) 注重对学生的实际操作能力和综合能力的考核评价。

4、课程资源的开发和应用

(1) 注重实验实训指导书和实验实训教材的开发和应用。

(2) 充分利用实物、挂图、投影仪、幻灯片、多媒体课件等电化教学手段以及实训室资源, 让学生在实际操作中提升自己的职业综合素质。同时建议加强课程资源的开发, 建立跨校的多媒体课程资源数据库, 努力实现多媒体资源的共享, 以提高课程资源利用效率。

(3) 积极开发和利用网络课程资源, 充分利用诸如电子书籍、电子期刊、数据库、数字图书馆、教育网站和电子论坛等网络信息资源, 使教学从单一媒体向多种媒体转变; 教学活动从信息的单项传递向双向交换转变; 学生单独学习向合作学习转变。同时应积极创造条件搭建远程教学平台, 扩大课程资源的交互空间。

(4) 产学合作开发实验实训课程资源, 充分利用本行业典型的企业资源, 加强产学合作, 建立实习实训基地, 实践工学交替, 满足学生的实习实训需求, 同时为学生的就业创造机会。

(5) 建立本专业开放实训中心, 使之具备现场教学、实验实训的功能, 实现教学与实训合一, 满足学生综合职业能力培养的要求。

5、其他说明

本课程教学标准适用于环境监测与控制技术专业(三年制)。

四、现代检测技术课程标准

(一) 前言

1、课程性质

现代检测技术是环境监测与控制技术专业必修的一门专业核心课程, 其主要包括了分光光度分析法和气相色谱, 液相色谱法分析法等基本分析方

法，其主要功能是使学生通过具体的仪器使用项目化学习，掌握这些仪器的正确和规范使用，达到能使用这些设备完成具体的分析任务的目的。本课程应在《分析基本操作技术》课程之后与《理化常数检验》、《工业分析》同时开设，以强化学生对化学检验的理解和应用。

2、设计思路

仪器分析是工业分析与检验专业的一门核心课程。其主要任务是介绍常用的主要仪器分析方法，介绍这些分析方法的基本原理、基本概念和典型仪器的结构与性质，利用这些仪器完成定性、定量分析的任务，为后续课程的学习打下良好的基础，为分析检验工作保驾护航。

通过该课程的学习，使学生具备初步独立进行定量分析的能力，其目标是培养学生具备从事工业分析及与分析化学检验相关的基本职业能力，达到中级化学检验工职业资格证书中相关技术考核的基本要求。

本课程标准的设计思路从工作任务、知识要求与技能要求三个维度对课程内容进行规划与设计，将知识基本和技能要求融入工作任务。本标准分为主要六大部分内容：电化学分析、紫外可见分析、原子吸收分析、红外光谱分析、气相色谱分析、高效液相色谱分析。知识与技能内容则依据工作任务完成的需要进行确定。分析过程中尤其注意了整个内容的完整性，以及知识与技能的相关性。在对知识与技能的描述上也力求详细与准确。技能及其学习要求采取了“能做……”的形式进行描述，知识及其学习要求则采取了“能描述……”和“能理解……”的形式进行描述，即区分了两个学习层次，“描述”指学生能熟练识记知识点，“理解”指学生把握知识点的内涵及其关系。

本课程是以实验为主体的课程，教学过程主要以实验形式进行，并把技能所要求的理论知识融入其中。课程主要在实验室完成学习内容，通过课程项目化教学形式来完成课程。根据中等职业学校生源的文化基础特征和就业方向，以及就业单位的岗位需求，把原来理论教学为主、实践教学为辅的教学模式转化为项目化教学，以实践技能的培养为主，以理论知识指导实践，在实践中强化、运用理论知识。根据企业的生产情况、产品检验的需求，设立实验项目，使我们的毕业生经过用人单位简单的岗前培训，

很快就能投入到生产实践中去，并能胜任本职工作。使我们的毕业生在激烈的社会竞争中具有一定的优势，也在国家大力发展职业教育的良好契机下，使我们的学校越来越有特色，越来越具有强大的生命力。

本课程设计课时数 学时，全部为实验学时。

(二) 课程目标

(1) 能正确和规范的使用酸度计、红外分光光度计、原子吸收分光光度计进行简单的实验。

(2) 能正确和规范的使用紫外-可见分光光度计，熟练的进行维生素 C 含量的测定，自来水中微量铁的测定；能正确和规范的使用酸度计，熟练的进行水溶液 PH 值的测定

(3) 能正确和规范的使用气相色谱仪和液相色谱仪，能熟识气相色谱仪和液相色谱仪的构造、结构部件组成并熟练的使用工作站识别和处理波峰图。

(4) 能熟识分光光度计、气相色谱仪、液相色谱仪等仪器的构造，理解它们的原理和注意事项及要求，会进行它们的维护和保养。

(三)、课程内容及要求

序号	工作任务	知识要求	技能要求	课时
1	电化学分析	1.理解直接电位法的原理 2.理解电位滴定法的原理 3.理解电极电位和离子浓度之间的关系	能利用酸度计进行 PH 值的测定，得出溶液准确的 PH 值 能利用电位滴定计进行电位滴定，熟练使用其进行酸碱滴定，沉淀滴定 能利用电导仪进行电导测定，熟练使用直接电导测定和电导法测定 能利用库伦分析仪进行库伦测定，熟练使用其进行恒电位库伦测定和恒电流库伦测定以及微库伦测定和	6

			能熟识电化学分析工作单，根据工作单确定具体工作方案并合理规范工作报告结果	
2	紫外可见分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.理解朗伯比耳定律的原理 2.运用朗伯比耳定律进行计算 3.描述共存离子干扰和消除方法 4.理解标准溶液配制的方法 	<p>能配制标准色阶以供实验使用</p> <p>能正确使用目测比色管进行目测比色法测定，并得出正确结果</p> <p>能识读紫外-可见分光光度计分析测定工作单，根据工作单确定具体工作方案并规范工作报告结果</p> <p>能规范使用比色皿，并进行比色皿校正</p> <p>能正确操作紫外-可见分光光度计部分型号所配套的工作站，熟练使用工作站进行光谱分析、定量分析</p> <p>能规范使用紫外-可见分光光度计进行测定，完成维生素 C 以及自来水中微量铁测定的实验</p> <p>能进行紫外-可见分光光度计的维护</p>	34
3	原子吸收分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.描述原子共振吸收线 2.理解谱线轮廓理论的要点 3.理解谱线变宽理论的要点 4.理解原子吸收值和待测元素浓度的定量关 	<p>能正确操作微波消解仪和超纯水仪来完成测定前的准备工作</p> <p>能规范进行原子吸收分光光度计常规操作，得出测定结论</p> <p>能通过工作站调试原子吸收分光光度计，使其达到正常使用状态</p> <p>能自行更换空心阴极灯和气源钢</p>	14

		系	瓶 能正确使用工作站识读测定图谱并依据图谱进行结果的分析 and 报告 能进行原子吸收分光光度计的日常工作维护，保证设备的正常运行 能识读原子吸收分析工作单，依据工作单确定具体方案并规范工作报告结果	
4	红外光谱分析	1.理解毛细管电泳法的原理 2.理解红外定性分析方法	能识读红外光谱分析工作单，依据工作单确定具体方案并规范工作报告结果 能进行固态被测物压片以及夹具固定操作，完成被测物处理 能使用专用比色皿加装液态被测物 能规范使用红外分光光度计进行测定，并得出测定结果 能识读生产中分简单红外谱图，分析谱图中常见的问题并得出合理的分析结果报告 能进行红外分光光度计的日常工作维护，保证设备正常运行	14
5	气相色谱分析	1.描述气相色谱仪的基本构造 2.理解气相色谱仪分离	能识读气相色谱仪分析测定工作单，根据工作单确定具体工作方案并规范工作报告结果	34

		<p>操作条件的选择</p> <p>3.理解塔板理论的原理</p> <p>4.理解速率理论的原理</p>	<p>能根据工作单确定的具体工作方案选择色谱柱并进行色谱柱的预处理</p> <p>能自行更换气源钢瓶和色谱柱</p> <p>能规范进行气相色谱仪的常规操作，并能得出测定结果</p> <p>能使用工作站进行气相色谱仪的调整工作</p> <p>能识读生产中常用的简单测定气相色谱图，分析谱图中的问题，并依据谱图进行结果的分析 and 报告</p> <p>能进行简单的气相色谱仪的维护和保养，确保设备正常运行</p>	
6	高效液相色谱分析	<p>1.描述高效液相色谱仪的基本构造</p> <p>2.理解高效液相色谱法的原理</p> <p>3.理解高效液相色谱法的特点</p>	<p>能识读高效液相色谱仪分析测定工作单，根据工作单确定具体工作方案并规范工作报告结果</p> <p>能根据工作单确定的具体工作方案选择色谱柱并进行色谱柱的预处理</p> <p>能自行更换色谱柱和进行流路的清洗，使色谱柱和高效液相色谱仪正常运行</p> <p>能规范进行气相色谱仪的常规操作，并能得出测定结果</p> <p>能使用工作站进行气相色谱仪的调整工作</p>	24

			<p>能识读生产中常用的简单测定液相谱图，分析谱图中的问题，并依据谱图进行结果的分析 and 报告</p> <p>能进行简单的高效液相色谱仪的维护和保养，确保设备正常运行</p>	
--	--	--	---	--

(四) 实施建议

1、教材编写和选用

(1)必须依据本课程标准编写和选择教材。

(2)教材应充分体现任务引领实践导向的课程设计思想，以项目任务为主线设计教材结构。

(3)教材在内容上应简洁实用，还应把仪器分析中的新知识、新技术、新方法融入教材，顺应岗位需要。

(4)教材应以学生为本，文字通俗、表达简练，内容展现应图文并茂，图例与案例应引起学生的兴趣，重在提高学生学习的主动性和积极性。

(5)教材中注重实践内容的可操作性，强调在操作中理解与应用理论。

2、教学方法

(1)在教学过程中，应立足于坚持学生实际操作能力的培养，采用项目教学，设计不同的项目互动，提高学生学习兴趣。

(2)本课程的教学关键是实验教学，“教”与“学”互动，教师示范，学生操作，学生提问，教师解答、指导。选用典型案例由教师讲解，示范操作，学生进行分组操作训练，让学生在操作过程中掌握分析检验工作的要求和方法。

(3)在教学过程中，要创设工作情景，同时应加强实践训练，使学生掌握仪器分析中各个仪器的要求和方法。

(4)在教学过程中要关注本专业领域的发展趋势，更贴近仪器分析发展趋势要求。

3、课程资源

(1)常用课程资源的开发和利用幻灯片、投影、录像、多媒体课件等资

源有利于创设形象生动的学习环境，激发学生的学习兴趣，促进学生对知识的理解和掌握。建议加强常用课程资源的开发，建立多媒体课程资源的数据库，努力实现跨学校的多媒体资源共享。

(2)积极开发和利用网络课程资源充分利用网络资源、教育网站等信息资源，使教学媒体从单一媒体向多媒体转变；使教学活动从信息的单向传递向双向交换转变；使学生从单独学习向合作学习转变。

(3)产学合作开发分析检验实训课程资源充分利用本行业典型的资源，加强产学合作，建立实习实训基地，满足学生的实习实训，在此过程中进行实训课程资源的开发。

(4)建立开放式分析检验实训中心

建立开放式分析检验实训中心，使之具备职业技能证书考证、实验实训、现场教学的功能，将教学与培训合一，教学与实训合一，满足学生综合职业能力培养的要求。

4、教学评价

(1)改革考核手段和方法，加强实践性教学环节的考核，注重学生自评、互评以及过程考核和结果考核相结合。

(2)突出过程评价与阶段（以项目任务模块为阶段）评价，结合课堂提问、训练活动、阶段测验等进行综合评价。

(3)应注重学生分析问题、解决实际问题内容的考核，对在学习和应用上有创新的学生应特别给予鼓励，综合评价学生能力。

(4)注重学生的职业素质考核。

5、其他说明

本课程标准使用于环境监测与控制技术专业。

第三章 产教融合的实训标准

一、环境监测实训室

功能：该实训室适用于水和废水监测、空气和废气监测、固体及物理污染监测课程的相关项目教学和水环境监测工（五级、四级）培训

项目：容量分析（DO、COD、BOD 测定等）、重量分析（水中 SS 的测定等）、仪器分析（水中氨氮、汞、挥发酚含量测定、pH、电导率等）、空气中二氧化硫的测定、空气中氮氧化物测定、空气中 TSP 测定、烟气参数测定（如温度、含湿量等）、土壤样品中的重金属（如 Cd）测定、噪声测定

主要设备装备标准（以一个标准班 40 人配置）

序	设备名称	用途	单位	基本配	适用范围
1	酸度计	测水样酸碱度	台	10	水环境监 测工（五 级、四 级）、 化学分析 工五、四 级培训
2	电导率仪	测水样电导率	台	10	
3	溶解氧测定仪	测水样溶解氧	台	10	
4	余氯测定仪	测水样余氯	台	10	
5	电炉	加热	台	20	
6	生化培养箱	生化培养	台	2	
7	分析天平	称量	台	20	
8	分光光度计	微量组分测定	台	20	
9	测汞仪	测定汞的含量	台	4	
10	原子吸收	测定金属含量	台	2	
11	烘箱	干燥	台	2	
12	马福炉	焙烧	台	1	
13	离心分离机	离心分离	台	2	
14	大气采样仪（含粉	大气采样	台	6	
15	烟气测定仪	测定烟气参数及含	台	4	
16	声级计	噪声测定	台	8	
17	冰箱	冷藏	台	1	
18	恒温水浴锅(四联)	水浴加热	套	12	
19	通风橱	安全保护	台	2	
20	喷淋器		套	2	
21	洗眼器		台	8	

二、环境微生物实验室

功能：该实训室适用于微生物培养与鉴定课程相关项目教学废水处理工（五级、四级）相关项目培训

项目：显微镜使用、微生物计数、微生物染色、培养基制备和灭菌、细菌纯种分离培养、细菌总数测定、大肠菌群数测定

主要设备装备标准（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	生物显微镜	微生物观察	台	40	微生物鉴定与应用实训
2	生化培养箱	微生物培养	台	2	
3	高压灭菌锅	灭菌	台	2	
4	离心机	离心分离	台	2	
5	生物显微图像显示仪	生物显微图像显示	套	1	
6	实验操作台	实验操作	套	12	

三、水污染与控制处理实训室

功能：该实训室适用于废水处理课程的相关项目教学和废水处理工（五级、四级）相关项目培训

项目：废水预处理设备的操作（调节池、中和池等）、常见的物理、化学和生物处理设备的操作（混凝、沉淀、吸附、气浮、活性污泥法等）

主要设备装备标准（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	废水混凝处理设备	处理废水	套	1	废水处理工四级培训
2	废水沉淀处理设备		套	1	
3	废水吸附处理设备		套	1	
4	废水加压溶气气浮设备		套	1	
5	废水超滤处理设备		套	1	
6	废水离子交换处理设备		套	1	
7	废水活性污泥法处理设备		套	1	
8	废水SBR法处理设备		套	1	
9	废水生物转盘处理设备		套	1	
10	浊度计		个	1	
11	COD快速测定仪		个	1	
12	分光光度计		个	1	

四、大气污染与控制处理实训室

功能：该实训室适用于废气处理课程的相关项目教学

项目：粉尘性质的测定、净化效率的测定、常见净化设备（如旋风除尘器、重力沉降室、电除尘器、袋滤器、文丘里除尘器、吸收塔、吸附床等）的操作

主要设备装备标准（以一个标准班 40 人配置）

序号	设备名称	用途	单位	基本配置	适用范围
1	精密天平	称量	台	10	空气和废气 处理实训
2	标准筛	筛分	套	10	
3	重力沉降室	重力除尘	套	2	
4	惯性除尘器	惯性除尘	套	2	
5	旋风除尘器	离心除尘	套	2	
6	粉尘气体发生器	除尘	套	1	
7	电除尘器	电除尘	套	2	
8	文丘利洗涤器	湿式除尘	套	2	
9	喷雾塔洗涤器	湿式除尘	套	2	
10	袋式除尘器（逆气流、脉冲式、机械振动清灰）	除尘	套	2	
11	吸收处理装置	气态污染物的 吸收处理	套	2	
12	固定床吸附设备	吸附	套	2	
13	移动床吸附设备	吸附	套	2	

第四章 顶岗实习标准和考核标准

一、毕业顶岗实习教学大纲

（一）顶岗实习意义和目标

顶岗实习是专业教学计划的重要组成部分，旨在培养学生综合运用所学环境监测与控制技术理论、知识和技能，分析解决实际工作中所存在问题的能力，增强学生适应社会的能力和就业竞争力，同时也是为了缩短学生的就业适应期，使其更快适应工作岗位的要求。毕业实习是实现课堂教学和社会实践相结合的重要途径，也是学生从学校走向社会的一个重要的过渡阶段。因此，加强毕业实习工作，对于保证和提高教学质量、全面提高大学生综合素质，具有十分重要的意义和作用。

（1）引导学生理论联系实际，使学生拓宽视野，增强对社会、国情和专业背景的了解；获得实际工作的知识和技能，进一步巩固学生的专业理论知识，培养学生综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力、实践动手能力和创新能力；增强劳动观念，培养学生的敬业、创业和合作精神。

（2）使学生更好地理解环境监测与治理工作的性质、特点，明确环境监测与控制技术工作在人类保护环境活动中的重要地位；了解环境监测与治理工作的具体操作程序和方法，掌握正确处理环境监测与控制技术的能力和技巧，为毕业后从环境监测与控制工作打下坚实的基础。

（3）使学生能熟悉实习单位环境监测与控制的各个环节，培养学生分析与解决问题的能力，使学生毕业后能胜任与本专业相关的工作。

（4）使学生熟悉现行环境保护制度和环境监测与治理操作技能，使学生对环境监测与控制工作实践有一个较全面的感性认识，从而更进一步消化和深化已学到的专业理论知识。

（5）培养学生观察问题、分析问题和解决问题的能力，为今后较顺利地走上工作岗位打下一定的基础。

（6）培养学生理论和实践相结合的能力，培养实事求是的工作作风，踏踏实实的工作态度，树立良好的职业道德和组织纪律观念。

（二）顶岗实习内容与要求

1、实习内容

(1) 了解企业概况

学生进入企业实习，首先应对企业的概况有些了解，了解企业概况大概包括以下几个方面：①、企业所在行业的特点；②、企业在该行业中的排名、目前经营的状况；③、了解企业生存所依赖的供需对象。

(2) 了解企业的组织结构

社会分工在企业中是一个很好的体现，几乎所有企业都有多个部门组成，各部门根据对本部门的要求各施其责，了解企业的组织结构，具体包括以下几点：①、企业的组织架构情况；②、企业各部门的职责；③、企业各部门之间相互依存和相互制约的关系；④、企业各部门的人员配备情况。

(3) 了解企业的规章制度

没有规矩不成方圆，作为一个优秀的企业，对于企业内部员工应该有一套自身的管理规章制度。要了解企业规章制度的内容，大概有以下几个方面需要注意：①、劳动纪律；②、激励政策；③、财产安全制度；④、企业有关的其他规章制度；⑤、学生养成遵法守纪的良好习惯，提高职业道德修养的必要性。

(4) 了解企业的主要业务及工作流程

企业要维持下去并进一步发展需要业务支持，企业的主要业务和工作流程可以反映出企业的实力。了解企业的主要业务与工作流程，是理论联系实际，提高业务能力，转变思想观念并在工作岗位上做出一定成绩的必经之路。熟悉企业的主要业务及工作流程，具体包括以下几点内容：①、熟悉企业的生产和服务对象；②、了解企业每天要处理哪些重要的业务，这些业务之间是如何联系的；③、企业在业务处理中的经验和技巧；④、掌握企业各部门以及各部门之间的运作流程；

(5) 分析企业主要业务的技能要求

企业的正常运转离不开各业务的顺利开展，而各业务的顺利开展又与从业人员专业技能的熟练程度息息相关。各岗位业务的不同特点又对该岗位从业人员提出了不同的知识和技能要求。了解企业主要业务对从业人员

的技能要求，可以适时调整专业教学计划和教学内容，把握专业发展脉搏，使学生能够更好地掌握业务知识和技能，提高学生在当今社会中的职业竞争力。分析企业主要业务的技能要求，具体包括以下几个方面内容：①、分析业务所需的基础知识和技能；②、分析业务所需的专业知识和技能；③、分析目前的专业培养计划；④、调整专业培养计划以适应企业业务技能要求。

（6）分岗实习内容

企业各部门又有不同的岗位分工，岗位不同从事的具体工作又有所区别。分岗实习具体包括以下几个方面内容：①、熟悉不同部门有哪些不同岗位分工；②、了解不同岗位的工作内容的性质与要求；③、了解不同岗位之间相互依存与相互制约的关系；④、熟悉实习岗位的具体工作内容和实际操作；⑤、了解其他非实习岗位的工作内容；⑥、能够理论与实践相结合，把所学知识经验运用到工作中去；⑦、提高自己的工作能力和融会贯通能力，能够举一反三，分析和解决工作中遇到的问题。

2、实习具体要求

（1）学生联系好实习单位后应将实习期间的联系方式告知学校实习指导教师。

（2）按实习大纲的要求，认真完成专业实习规定的各项任务，并以详细记录每天实习的主要内容及实习任务的完成情况。实习期间应定期向学校指导教师汇报实习情况。

（3）实习结束时，由实习单位指导教师在专业实习报告做出书面评定并加盖实习单位公章。

（4）实习结束后，完成专业实践报告。实习报告中应包括实习单位介绍、实习主要过程实习主要内容、实习中的主要收获和体会，要求对问题有一定的分析，文字简短明确流畅，字数不少于 2000 字。

（5）实习结束后必须按时返校。

（6）按规定时间把实习手册交回，作为学生专业实习的考评依据。

（三）顶岗实习考核与评价

由实习单位指导教师提出初评意见，学部指导教师依据初评意见、实习日志、实习报告、高职实践教学手册的情况，提出建议成绩；最后，由专业教研室毕业实践教学领导小组考核确定。实习成绩按优、良、中、及格和不及格五级记分。

二、毕业顶岗实习教学计划

（一）顶岗实习时间安排

环境监测与控制技术专业顶岗实习安排在第五学期的第十三周~第六学期的第十五周。

（二）顶岗实习组织安排

1、由院系联系用人单位，根据用人单位需要统一安排。系部指定指导教师，有计划地对学生实习的全程予以跟踪和指导；

2、学生自主联系实习单位。学生须先提出申请，同时出示接纳实习单位证明，经系领导批准后，到系办公室进行登记并办理相关手续。对个别自己联系单位实习的学生，纳入系里统一管理，系部将派指导教师以灵活的方式跟踪管理，协助做好学生的思想工作和技术指导。根据环境监测与控制工作的特点，本专业实习主要采用“基地集中为主，适当分散为辅，就近不就远”的原则。

三、毕业顶岗实习指导书

环境监测与控制专业学生实习岗位及岗位核心能力的要求如下:

职业岗位	工作任务	岗位核心能力要求
1. 环保设施运行及管理	1.1 工艺运行与维护	1.1.1 三废治理技术应用
		1.1.2 工艺调试运行、调整、改造
	1.2 设备运行与维护	1.2.1 环保设备的选型、安装
		1.2.2 设备操作、维护、保养
	1.3 设施运行与维护	1.3.1 电气知识, 环保规范、国标的应用
		1.3.2 污染治理单元的构筑物维护、参数设置
	1.4 控制系统运行与维护	1.4.1 仪器、仪表的操作
		1.4.2 自动控制系统操作、计算机应用、工艺设计图
		1.4.3 各监测项目的化验、监测
	1.5 运行状态分析	1.5.1 组织协调、沟通表达
		1.5.2 运行成本预算、报表、数据统计分析
	2. 环境监测与评价	2.1 监测方案制定
2.1.2 监测点布设		
2.1.3 监测指标及监测技术选择		
2.1.4 采样时间及采样频率确定		
2.1.5 结果表达、质量保证与实施计划制定		
2.1.6 监测方案制定编写		
2.2 布点采样		2.2.1 采样点布设
		2.2.2 样品采集
		2.2.3 样品运输与保存
2.3 样品处理		2.3.1 过滤去杂
		2.3.2 消解
		2.3.3 富集与分离
		2.3.4 固样制备与保存
		2.3.5 浸提
2.4 样品测定		2.4.1 物理指标测定
		2.4.2 化学指标测定
		2.4.3 生物指标测定
		2.4.4 分析仪器的操作使用
2.5 质量保证		2.5.1 实验室计量认证
		2.5.2 监测数据的统计处理与结果表述
		2.5.3 实验室内质量控制
		2.5.4 实验室间质量控制
		2.5.5 质量保证检查单的制定与填写
		2.5.6 环境监测档案文件管理
2.6 实验室建设与运行管理		2.7.1 实验室建设方案制定
		2.7.2 实验设备的购置与安装调试

		2.7.3 实验室管理制度制定
		2.7.4 实验室认可与认证
		2.7.5 药品与试剂的保存管理
		2.7.6 仪器设备的运行维护
		2.7.7 实验室安全维护与危险救护
3. 环境工程方案辅助设计	3.1 环境工程项目辅助设计	3.1.1 能根据已知环境指标参数和设计目标要求选择工艺并确定工艺运行参数。
		3.1.2 能根据工艺要求确定工艺各单元构筑物参数。
		3.1.3 根据工艺要求选择其对应处理设备。
		3.1.4 绘制环境工程项目平面布置图、高程布置图以及各构筑物设计图。
		3.1.5 能对所设计的工程项目进行经济与技术可行性分析。
		3.1.6 能编制工程初步设计方案
	3.2 协助投标	能正确地向客户讲解工程设计方案的内容、优点和可行性。
	3.3 协助施工	3.3.1 能正确的理解工程设计流程、构筑物结构。
		3.3.2 能正确的识别工程图纸。
		3.3.2 能正确安装环保设备。
3.4 协助调试、运行	能正确调试环保设施	
4. 环境工程项目施工组织及监理	4.1 组织施工管理、监理	4.1.1 编制工程施工计划
		4.1.2 工程工艺解释能力
		4.1.3 工程图纸的识图与解读能力
		4.1.4 掌握技术规范、应急能力
		4.1.5 懂得施工统筹、沟通协调
	4.2 设备安装、工程安装技术指导	4.2.1 工程工艺解释能力
		4.2.2 工程图纸的识图与解读能力
		4.2.3 初步的机械、电气、水电安装能力、故障排除
	4.3 辅材采购、成本控制	4.3.1 预算、核算能力
		4.3.2 材料采购、市场行情分析
	4.4 组织竣工验收	4.4.1 编写竣工验收申请
		4.4.2 组织竣工验收
5. 环保业务推介及售后服务	5.1 信息筛选与产品推介	5.1.1 信息收集
		5.1.2 环保行业市场调研分析
		5.1.3 环保设备与材料的性价比的分析能力
		5.1.4 产品推介能力
	5.2 跟单	5.2.1 信息收集
		5.2.2 产品推介能力
		5.2.3 沟通交流技巧与能力
	5.3 维护保养技术培训	5.3.1 环保设备运行的操作

		5.3.2 产品、安装图纸及资料的识别
	5.4 回访与售后服务	5.4.1 沟通和协调
		5.4.2 设备故障诊断及排除

四、毕业顶岗实习学生守则

毕业顶岗实习是教学计划中综合性最强的实践性教学环节，对培养学生良好的职业素质和认真负责的工作态度，提高学生的综合岗位能力具有重要的意义。

“顶岗实习”的学生具有双重身份，既是一名学生又是实习单位顶岗的一名员工。因此，在顶岗实习中要努力做到：

- 1、认真学习顶岗实习的有关管理规定，明确实习目的，端正实习态度；
- 2、自主联系落实实习单位的学生须填写《学生自主联系毕业顶岗实习申请表》，并负责将顶岗实习委托书和实习计划书送至实习单位；
- 3、主动与校内指导教师保持联系，保持通讯工具的畅通；
- 4、强化职业道德意识，爱岗敬业，遵纪守法，不得参与危害社会和实习单位稳定的活动，不能有损害他人利益的行为。严禁酗酒、打架斗殴、赌博；禁止携带、私藏管制刀具和其他危险品；禁止擅自外出旅游和到江、河、湖泊等自然水域游泳；在取得卫生许可证的食堂、饮食店、商店进餐或购买食品，注意饮食卫生；自觉维护消防及其他安全设施，注意防火、防盗，防止各种事故的发生。做一个诚实守信的实习生和文明礼貌的员工；并要树立自我保护意识，积极防范，保护自己的人身和财产安全；
- 5、服从领导，听从分配，自觉遵守学校的校纪校规和实习单位的各项规章制度，按时作息，不迟到，不误工，不做有损企业形象和学校声誉的事情，维护实习秩序和社会安定；
- 6、严格按照岗位安全操作规程上岗实习。出现设备工作不正常和其它影响人身安全的情况时，应及时向实习指导老师或实习单位报告。
- 7、认真做好岗位的本职工作，培养独立工作能力，努力提高自己的专业技能；
- 8、认真做好实习现场工作记录，把实习工作内容填写在顶岗实习手册上，为撰写实习报告积累资料，为实习考核提供依据；
- 9、实习结束后，独立完成实习报告，并按时提交系部，作为顶岗实践考核的依据。

10、因身体原因有病不能正常参加实习者，要严格办理请假手续，请假3天以内的凭医院证明向实习和和带队老师请假，并由带队指导老师通知实习单位。3天以上由带队老师通知系里批准方能请假，并由带队老师向实习单位说明具体原因。

五、顶岗实习安全须知

1、实习来回途中应遵守交通规则，预防交通事故，确保人身安全。

2、实习期间，学生必须服从带队教师或指导教师的管理，必须遵守实习基地和学院的规章制度。

3、实习期间必须遵守所在单位、岗位的一切安全工作制度、安全操作规程，按规定使用防护用品。

在野外实习期间，应特别注意防滑、防摔、防虫蛇伤害等；不得涉足悬崖峭壁、不良地质地段、树木草木茂密处等危险性较大或情况不明的地方；不得随意嬉戏。凡因违反本规定而造成人身伤害的，由学生本人承担一切责任。

4、学生不得擅自离开实习所在单位、岗位，违者系将部追究其违纪责任；由此引发意外事故，由学生本人承担责任。

5、逃避实习擅自回家或不参加实习擅自在社会游荡或从事其它活动，由此发生的一切安全事故由学生本人负责，系部将按有关规定对其处分。

6、学生不得擅自更换实习单位。未经申报、批准擅自改换实习单位者，如发生安全事故，学生本人负责。

7、实习期间，学生不得到海、江、河、湖、塘等处洗澡、游泳。凡擅自下水洗澡、游泳而造成的人身伤害事故，由学生本人承担责任。

8、实习期间应遵纪守法、遵守社会公序良俗。凡因打架斗殴、酗酒赌博、擅入营业性舞厅/网吧等娱乐场所或因从事不健康活动而引发的各类安全事故与治安事故，均由学生本人承担责任；系部将按纪律规定进行处分，并视情节轻重在必要时移送公安、司法机关追究其法律责任。

九、毕业顶岗实习报告

实习报告：每人均须撰写不少于2000字的实习报告，毕业设计(论文)选做“岗位技术总结(暂定名)”者也不例外。实习报告是学生整个实习

工作的全面汇报，它反映了学生实习的深度和质量，同时也反映了学生的归纳和分析问题能力，要认真全面、实事求是进行总结。实习报告的内容主要有：

- (1) 简述实习单位的基本情况；
- (2) 概述参加实习和完成任务的基本情况；
- (3) 详述个人完成的主要工作和取得的成绩，思想和业务上的收获和体会，检查自己的实习态度、遵守纪律的情况及存在的缺点；
- (4) 企业对人才素质的要求及自己存在的差距、未来的职业规划。

十、综合评价

1. 企业兼职指导教师评价

评分项目及标准		参考分	得分	备注
深入生产、服务一线，积极参加顶岗实习工作，工作责任心强		10		
不怕脏不怕累，任劳任怨，勇于实践，态度谦逊，勤学多问		10		
能够遵守企业的各项规章制度，不迟到不早退，满足企业的考勤要求		10		
在岗位实习过程中，能理论联系实际，较好地完成岗位工作任务		10		
实习过程中，能够与其他同事相处融洽、有密切合作，未发生矛盾激化现象		10		
《顶岗实习手册》填写规范、整洁，实习周记、实习总结质量较高		50		
在岗位实习中，参与组织实施并完成本岗位任务以外的（或项目）内容，或有技术改革和创新成果（独立完成或与人合作），或因顶岗工作成绩显著而获得顶岗实习单位的嘉奖（有证明材料）		10		附加分
合计				
实习单位的综合评价	评语：			
	责任指导教师：_____		日期： 年 月 日 （单位公章）	

2. 校内专业指导老师评价

评分项目及标准		参考分	得分	备注
按要求参加顶岗实习，遵守实习单位规章制度，服从安排，学习认真刻苦，尊敬指导教师，团结合作，得到单位好评		10		
顶岗实习过程中，能经常与家长、辅导员及指导教师保持联系，及时汇报顶岗实习过程中的工作体会与心得		10		
严格按照各专业《顶岗实习任务书》要求，圆满完成顶岗实习任务		30		
及时详实地做好校外顶岗实习记录，独立完成顶岗实习报告，并且内容深刻		50		
合计				
指导教师 评语	指导教师_____ 年月日			
教研室 审核	资料的真实性及完备、规范程度	总成绩	审核人签字	审核日期
注：总成绩=企业兼职指导老师评价成绩*0.6+校内专业指导老师评价成绩*0.4				

第五章 产教融合的产学研用技术创新协作

1、学院教师的专业方向与科研方向与企业有一定契合度的，企业帮助他们考取相关资质资格证书，如注册咨询工程师、注册环境影响评价工程师、注册安全评价师、环境监理工程师、国家清洁生产审核师等，教师考取环境监测相关证书后可以在企业兼职，积累生产实践经验，为培养好学生打下坚实的基础，达到校企深度融合。

2、校企积极开展环境类相关科技项目联合申报和新检测方法的开发，共同研发，校企实验仪器、场地共同使用，项目成果共同拥有。应共同进行技术与市场评估，商定工作进程，制定工作进度表，并及时沟通，以便按时推进各项工作的落实。每年联合申报省市级科研项目 2 个。

3、企业在生产中遇到如困难样品的检测、环境污染治理等技术难题交于学校老师攻克，企业给予一定的报酬。

4、企业可以与学院师生合作制定新标准，申报专利，发表论文等。每年双方联合申报专利、发表论文。

5、企业与学院搭建合作平台，共同组建研究中心，现代分析中心，对外开展技术与检测服务。共同筹建环境技术与工程研究所和现代分析中心。

6、企业聘请有经验的高水平教师 2 名担任企业技术顾问，学院聘请企业专家 10 名担任兼职教师，指导顶岗实习实训及毕业论文。

7、共建培训中心：企业为学校师生培训，学院为企业员工进行理论能力提升培训，学历提高培训，每年培训 50 名员工。

8、校企双方定期开展座谈与研讨，每月1次，商议合作中遇到的各种问题，下一步计划等。

9、校企成立产学研合作领导小组，由双方各派出主管领导和具体负责联络人组成。领导小组职责为确定合作内容，协调资源分配，监督项目进度等。最终达到校企深度融合，共同开展科技服务、共同创新创业、共同培育产业人才，共同发展！

第六章 产教融合型企业建设发展目标

一、主要建设目标

1. 总体目标:

(1) 进一步夯实药品生产技术专业群建设基础。整合本校药品生产技术专群实训基地和医药化工产教融合基地、材料化工产教融合基地的设施设备与教学资源,校企共建产教融合集成平台,实现药品生产技术专业群内共享。

(2) 打造医药化工类复合型创新型人才培养高地。在产教融合集成实践平台建设生产、研发、检测、销售等不同复杂程度、不同技术技能要求的多种岗位,打造“基于药物生产过程”的满足人才培养目标、有可持续发展能力的实训平台

(3) 创新平台建设体制,加大人才培养模式改革。增加专业群间不同专业之间的联系,打破分散、低效的格局,构建资源共享平台;加强教育教学改革力度,与连云港市医药行业中有影响的规模企业成立企业冠名班,开展校企联合招生、联合培养的现代学徒制试点。

(4) 建立“基于典型药品生产过程”的专业课程体系。结合“1+X”证书制度要求,建立“基于典型医药化工产品生产过程”的专业群课程体系,将 1+X 职业技能等级证书作为课程顶点进行模块化纳入专业课程,形成群内各专业相互渗透、共享开放的教材体系。

(5) 建设立足于教育教研前沿的标准化教学资源。联合江苏恒瑞、正大天晴等行业龙头企业,以科研服务和教学示范为切入点,实现各类教学资源的整合与共享。

(6) 建设“德技双馨”的高水平教师教学创新团队。在省级优秀教学团队(化学制药技术优秀教学团队、应用化工青蓝工程优秀教学团队)的基础上,打造“专兼结合、结构合理、数量充足、德技双馨”的教学创新团队。

(7) 打造为产学研用技术提供新生力量的创新高地。在医药化工产教融合基地和材料化工产教融合基地的基础上,组建高水平科技

研发团队，开展课题研究，为企业提供技术咨询和服务。

(8) 打造服务多样化的区域共享社会培训高地。依托产教融合集成平台，学历教育与非学历培训的实践教学相结合，为退役军人、下岗职工、农民工等提供再培训和继续教育机会，提高培训人员的技能水平。

(9) 创新集成平台建设运行机制，搭建校企协同育人平台，推动高职“校、行、企、政”多方合作。采取具有可操作性的创新性建设与运行机制，加强产教融合集成平台的管理制度建设。

(10) 提升国际合作与交流能力。具有教育国际化的理念，在招生、教育资源、教育方式、资金来源、服务功能等方面向国际化努力，服务“一带一路”建设和江苏企业“走出去”。

2.具体目标:

(1) 打造全国领先、在国际同领域具有影响力和竞争力的高水平药品生产技术专业群。

(2) 打造医药化工类复合型创新型人才培养高地。打造有可持续发展能力的实训平台，为“化学检验工”、“化工总控工”等职业技能培训和考核提供坚实的基础。

(3) 探索“四链对接、三线并进”的人才培养模式（“产业链、岗位链、专业链、课程链”四链对接，“药品生产、药品检验、药品研发”三条培养线并进培养）。获得教育教学改革成果3项，申请省级以上教育教学改革课题10项，发表教学改革论文20篇以上；推广应用教育教学改革成果5项。

(4) 结合“1+X”证书制度要求，建立高水平专业群、结构化课程体系，系统开发标准化实践案例资源和实践操作手册。

(5) 建设立足于教育教研前沿的标准化教学资源，建设在线课程8门，实现各类教学资源的整合与共享。

(6) 建设专兼职比例达到1:1、专业带头人优秀、2名专业带头人、6名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、40人左右、在省内具有一定影响力的优秀教学团队，向国家优秀教学创新团

队努力。

(7)打造为产学研用技术提供新生力量的创新高地，完成“四技”到账经费达到 500 万；科研项目 50 项；省级大学生实践创新训练计划项目 8 项，获省级优秀毕业设计 3 项，省级各类技能大赛获奖 6 项。

(8)打造服务多样化的区域共享社会培训高地，每年向企业或社会提供 500 左右的工位作为培训资源，培训 3000 人次。

(9)创新集成平台建设运行机制，搭建校企协同育人平台，推动高职“校、行、企、政”多方合作。近三年实习实训学生达 3000 人次。

(10)提升国际合作与交流能力，引进 1-2 项教学资源，开发 5 个以上双语综合实践项目或培训包，年平均开展各类国际培训达到 200 人次以上。

第七章 产教融合型企业预期实施成果

1. 体制机制创新，形成富有特色得制药产教融合集成平台建设的管理体制和运行机制改革，为学院发展注入新的活力。形成可复制、可借鉴的建设改革经验和模式，满足江苏省产业体系发展需要。

2. 建成连云港地区现代制药技术人才培养基地。为地区医药高技能人才的训练和培养提供了必备的硬件条件，面向专业群在校学生、企业员工和社会人员开展职业技能培训鉴定，三年期内，完成校内外培训任务 3000 人次以上。

3. 企业针对一些课题设立专项研发基金，主要面向学校教师实施，让有深厚理论知识的教师承担相关项目；企业和学校还会共同申报科研项目，构建高水平研发团队，年均立项开展省级以上课题 10 项，高水平科研成果 50 项，申报专利 100 项；年均“四技”到账经费不低于 500 万元，成果转移转化不低于 15 项，孵化大学生实践创新创业项目 50 项。

4. 加强企业与学校依托产教融合集成平台招生，培养与就业一体化，扩大招生规模到 300 人/年。打造工匠级的毕业生，使就业率、对口率稳定提高，学生就业满意度显著提高。

5. 深化课程建设和教学改革，建设省级在线开放课程、省重点教材、校企合作教材。并将研究成果应用于教学实践。

6. 面向退役军人、下岗职工、农名工等开展高技能和新技术培训，建设期内，在校生培训 1500 人次，社会培训 3000 人次。大力开展“订单式”培训。形成为大量退役军人、下岗职工、农民工进行再培训的长效机制。

7. 在教育理念、培养方式、课程体系、合作与交流等方面与国际接轨，安排 1~2 名骨干教师赴境外留学、访问、研修。构建技术教育创新国际合作网络，国际化合作与交流能力显著提升。

8. 经过 3 年的专业建设，预计产出的标志性成果：

教师发展与教学团队建设：获得教学名师或优秀教学团队 1 个。

专兼职比例达到 1: 1、专业带头人 2 名、骨干教师 6 名、专业教师“双师素质” 100%。

课程教材资源开发：国家级规划教材或精品教材 1-3 部，校本教材 10 部。在线课程 5 门，课程资源 5000 个。

科研成果：年均立项开展省级以上课题 10 项，高水平科研成果 50 项，申报专利 100 项。

实训条件：建成生物医药产教融合集成中心一个。

发展能力：年均“四技”到账经费不低于 500 万元，年均成果转化不低于 15 项，年均孵化大学生实践创新创业项目 50 项。

教育教学改革成果：获得教育教学改革成果 3 项。推广应用教育教学改革成果 3 项。发表教改论文 20 篇。

学生实践创新训练：省级大学生创新创业计划项目 6 项，省级优秀毕业设计 2~4 项。

各类大赛：省级各类技能大赛获奖 6 项。

国内外教学交流与合作：1-2 所国外院校建立合作关系，引进 1-2 项教学资源。开发 5 个以上双语综合实践项目或培训包，年平均开展各类国际培训达到 200 人次以上。

第八章 产教融合型企业三年建设规划

建设内容		2020年5月--2021年5月 预期成果 ⁱ	2021年5月--2022年5月 预期成果	2022年5月--2023年5月 预期成果
一、 打造复合型人才培养高地 ¹	1. 产教融合集成实践平台建设。	预期成果: 完成产教融合集成实践平台建设计划。 验收要点: 产教融合集成实践平台计划。	预期成果: 进行产教融合集成实践平台建设计划。 验收要点: 实施完成产教融合集成实践平台建设计划。	预期成果: 完成产教融合集成实践平台建设。 验收要点: 建成产教融合集成实践平台一个。
	2. “课证融通”。	预期成果: 将专业课程与职业技能认证相结合, 考试标准和内容融入课程。 验收要点: “化学检验工”、“化工总控工”等职业技能培训和考核。	预期成果: 将专业课程与职业技能认证相结合, 考试标准和内容融入课程。 验收要点: “化学检验工”、“化工总控工”等职业技能培训和考核。	预期成果: 将专业课程与职业技能认证相结合, 考试标准和内容融入课程。 验收要点: “化学检验工”、“化工总控工”等职业技能培训和考核。
二、 组建高水平教师教学创新团队	1. 选聘企业高级技术人员和组建项目开发科研团队。成立教学资源建设团队。	预期成果: 选聘企业高级技术人员和技术骨干担任产业导师。 验收要点: 选聘企业高级技术人员和技术骨干担任产业导师。	预期成果: 校企组建项目开发科研团队。 验收要点: 校企组建项目开发科研团队。	预期成果: 成立教学资源建设团队。 验收要点: 成立教学资源建设团队。
	2. 组织教师积极参加各级食品药品竞赛活动, 积极担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。	预期成果: 参加各级食品药品行指委、化工学会、教育管理部门组织的竞赛活动。 验收要点: 积极担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。	预期成果: 积极参加各级食品药品组织的竞赛活动, 积极担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。 验收要点: 担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。	预期成果: 参加各级食品药品竞赛活动, 积极担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。 验收要点: 积极参加各级食品药品竞赛活动, 积极担任大赛专家、裁判, 提高行业影响力。

	3. 建设省内具有一定的影响力的优秀教学团队，向国家优秀教学创新团队努力。	预期成果:建设专兼职比例达到1:1,1名专业带头人、2名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、20人左右教学团队。 验收要点:建设专兼职比例达到1:1,1名专业带头人、2名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、20人左右教学团队。	预期成果:建设专兼职比例达到1:1、专业带头人优秀、1名专业带头人、4名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、30人左右教学团队。 验收要点:建设专兼职比例达到1:1、专业带头人优秀、1名专业带头人、4名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、30人左右教学团队。	预期成果:建设专兼职比例1:1、专业带头人优秀、2名专业带头人、6名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、40人左右、在省内具有一定影响力的优秀教学团队。 验收要点:建设专兼职比例达到1:1、专业带头人优秀、2名专业带头人、6名以上骨干教师、“双师素质”专业教师达100%、40人左右、在省内具有一定影响力的优秀教学团队。
三、建设标准化实践案例和课程资源	1. 课外实习基地	预期成果:新增紧密合作型校外实训基地1个。 验收要点: 新增紧密合作型校外实训基地1个。	预期成果:新增紧密合作型校外实训基地2个。 验收要点:新增紧密合作型校外实训基地2个。	预期成果:新增紧密合作型校外实训基地2个。 验收要点:新增紧密合作型校外实训基地2个。
	2. 教学改革提升	预期成果:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。 验收要点:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。	预期成果:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。国家级规划教材或精品教材1部,校本教材1部。在线课程1门,课程资源3000个。 验收要点:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。国家级规划教材或精品教材1部,校本教材1部。在线课程1门,课程资源3000个。	预期成果:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。国家级规划教材或精品教材1部,校本教材2部。在线课程2门,课程资源2000个。 验收要点:获得教育教学改革成果1项,推广应用教育教学改革成果1项。发表教改论文2篇。国家级规划教材或精品教材1部,校本教材2部。在线课程2门,课程资源2000个。
四、打造产学	1. 联合开展与企业合作,扩大服务企业范围。	预期成果:持续深化和江苏绿源合作,解决企业难题2项。 验收要点:持续深化校企合作,解决企业难题2项。	预期成果:不断扩大合作企业范围,解决企业难题4项以上。 验收要点:加大合作与恒瑞、正大天晴合作。解决企业难题4项以上。	预期成果:不断扩大合作企业范围,解决企业难题4项以上。 验收要点:争取市外2家企业纳入合作范围。解决企业难题4项以上。

研 用 技 术 创 新 高 地	2 平台科研成果	预期成果: 立项开展省级以上课题 3 项, 高水平科研成果 20 项, 申报专利 10 项。 验收要点: 立项开展省级以上课题 3 项, 高水平科研成果 20 项, 申报专利 10 项。	预期成果: 立项开展省级以上课题 2 项, 高水平科研成果 20 项, 申报专利 10 项。 验收要点: 立项开展省级以上课题 2 项, 高水平科研成果 20 项, 申报专利 10 项。	预期成果: 立项开展省级以上课题 2 项, 高水平科研成果 10 项, 申报专利 10 项。 验收要点: 立项开展省级以上课题 2 项, 高水平科研成果 10 项, 申报专利 10 项。
五、 创 新 集 成 平 台 建 设 运 行 机 制	1. 构建校企深度融合的合作机制。	预期成果: 采取具有可操作性的创新性建设与运行机制。 验收要点: 采取具有可操作性的创新性建设与运行机制。	预期成果: 加强产教融合集成平台的管理制度建设。 验收要点: 加强产教融合集成平台的管理制度建设。	预期成果: 实施现代学徒制教学、“校企共管”, 保证产学研用一体化的教学模式。 验收要点: 实施现代学徒制教学、“校企共管”, 保证产学研用一体化的教学模式。
	2. 对产教融合集成平台增强平台的造血功能, 为学生假期实习、顶岗实习提供场所。近三年实习实训学生达 3000 人次。	预期成果: 实施“双岗双职”管理平台。实习实训学生达 1000 人次。 验收要点: 实施“双岗双职”管理。实习实训学生达 1000 人次。	预期成果: 形成具有产学研用、社会服务等多种功能平台, “共建、共管、共用、共享”的模式。实习实训学生达 1000 人次。 验收要点: 形成具有产学研用、社会服务等多种功能平台。实习实训学生达 1000 人次。	预期成果: 实施“双岗双职”管理, 形成具有产学研用、社会服务等多种功能平台。“共建、共管、共用、共享”的模式。实习实训学生达 1000 人次。 验收要点: 实施“双岗双职”管理, 形成具有产学研用、社会服务等多种功能平台。实习实训学生达 1000 人次。
	3. 技能大赛, 创新创业大赛。	获得市级以上表彰 2 项。获得市级以上技能大赛奖项 2 项以上。	获得市级以上表彰 3 项。获得市级以上技能大赛奖项 2 项以上。	获得市级以上表彰 3 项。获得市级以上技能大赛奖项 3 项以上。培训不少于 600 人次。